EKO

取扱説明書

Instruction Manual

I-V カーブトレーサー

MP-180

ソフトバージョン: 1.0.X.X
ファームバージョン: 3.1

取扱説明書バージョン: 4

英弘精機株式会社

1.　もくじ

2.　お使いいただく前に

この度は英弘精機製品をご利用いただきましてありがとうございます。

ご使用の前に必ずこの取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。また、本書は必ず保管して必要なときにお読みください。不明な点やご質問などがありましたら、下記までご連絡ください。

2-1.　連絡先

英弘精機株式会社			www.eko.co.jp
本社	〒151-0072	東京都渋谷区幡ヶ谷 1-21-8	Tel:　(03)3469-6714 Fax: (03)3469-6719
カスタマーサポートセンター			Tel:　(03)3469-5908 Fax: (03)3469-5897
関西営業所	〒532-0012	大阪市淀川区木川東 3-1-31	Tel:　(06)6307-3830 Fax: (06) 6307-3860

2-2.　保証と責任について

本製品の無償保証期間および保証規定につきましては、本製品に添付されている「保証書」を参照、または直接、当社までお問い合わせください。本保証は、国内においてのみ有効です。

英弘精機は出荷前にひとつひとつ製品が製品仕様を満足するように厳重に調整・試験・検査しております。しかしながらもし、保証期間内に動作不良や故障等が確認された場合は、無償修理または交換の対応をさせて頂きます。
但し、以下の場合は保証の対象とはなりませんのでご注意ください。

・英弘精機のサービスマン以外による修理もしくは改造を行った場合。
・取扱説明書に記載されている取扱方法に反する事に起因する故障または動作不良。

2-3.　取扱説明書について

発行日：2013/10/10
バージョン番号：5

2-4. 環境情報について

1. WEEE 指令(Waste Electrical and Electronic Equipment)

本製品は、WEEE 指令 2002/96/EC の対象にはなっておりませんが、一般家庭のゴミとしての廃棄は避けてください。適切に処理、回収、及びリサイクルするには、専門の集積場所もしくは施設へお問い合わせください。

本製品を適切に廃棄する事により、貴重な資源の節約や、人間や環境に及ぼす悪影響を防ぐ事につながります。

2. RoHS 指令(Restriction of Hazardous Substances)

英弘精機では、RoHS 指令 2002/95/EC で規定される有害物質の最大量に準拠していることを保証するため、取扱製品においては、総合的評価を行っています。よって全ての製品は、RoHS 指令 2002/95/EC に規定される有害物質量未満、又は、RoHS 指令 2002/95/EC の付属文書により許容されているレベル未満の原材料を使用しています。

2-5. CE 宣言書

IMPORTANT USER INFORMATION

DECLARATION OF CONFORMITY

We: EKO INSTRUMENTS CO., LTD
1-21-8 Hatagaya Shibuya-ku, Tokyo
151-0072 JAPAN

Declare under our sole responsibility that the product:

Product Name: IV Curve tracer
Model No.: MP-180

To which this declaration relates is in conformity with the following harmonized standards of other normative documents:

Harmonized standards:

EN 61326-1:2006 Class A (Emission)
EN 61326-1:2006 (Immunity)
EN 61000-4-2 EN 61000-4-3
EN 61000-4-4 EN 61000-4-5
EN 61000-4-6 EN 61000-4-8
EN 61000-4-11

Following the provisions of the directive:
EMC-directive : 2004/108/EC
Low Voltage Directive : 2006/95/EC

Date: January 19, 2011

Position of Authorized Signatory: Deputy General Manager of Quality Assurance Dept.

Name of Authorized Signatory: Shuji Yoshida

Signature of Authorized Signatory: Shuji Yoshida

3.　安全にお使いいただくために

当社製品は、安全を十分に考慮して設計・製造されておりますが、お客様の使用状況により思わぬ重大な事故を招く可能性があります。本書をよくお読みになり、使用方法を必ず守りながら正しくお使い下さい。

警告･注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、感電等のけがによる重傷または死亡を負う可能性があることを示しています。

高電圧注意

高電圧が加わる部分です。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、感電等のけがによる重傷または死亡を負う可能性があることを示しています。

3-1.　警 告・注 意

1. 設置について

- 太陽電池や周辺機器はアース線で接地してください。接地が不十分な場合は、感電や漏電事故の原因になる可能性があります。
- 本装置は屋内にて太陽電池セル計測専用に用に作られています。屋外での太陽電池モジュールやアレイ及びインバーターを含む周辺機器などに接続して使用するようには作られていません。もしもその様な使い方をした場合は、本装置やそれにつながる周辺機器が故障あるいは事故につながる危険性があります。
- 太陽電池接続に使用する接続端子・ケーブルは、必ず太陽電池の定格容量を満たしているものを使用し、接続個所から外れないようしっかりと取り付けてください。

2. 使用にあたって

- 本装置を本来の使用目的以外には使用しないでください。
- 本装置を分解、改造したり、あるいは内部に触れたりしないでください。
- 本装置は振動や衝撃の加わる場所、湿気やホコリが多い場所、温度差の激しい場所、強い磁力、電波が発生する物の近くでは使用しないでください。故障の原因になります。
- 本装置が使用中に発熱や発火などの事象が発生した場合、または煙あるいは異臭が発生した場合は、直ぐに電源スイッチを切り、使用を中止してください。
- 本装置に接続される全てのケーブル類は、必ず 3m 未満の長さで、シールドケーブルをご使用ください。それ以外のケーブルを使用して発生した不具合や誤動作に関しては、自己責任において対応をお願い致します。
- LAN ケーブルを接続して使用する場合、LAN ケーブルの規格は CAT5E、STP ケーブルを使用してください。HUB または PC までの長さは、3m 未満の長さのものを使用してください。それ以外のケーブルを使用して発生した不具合や誤動作に関しては、自己責任において対応をお願い致します。
- 本装置に添付された付属ケーブルやオプションケーブル以外のケーブルを使用したために発生した不具合や誤動作に関しては、自己責任において対応をお願いいたします。
- 本装置のフロントパネルとリアパネルに付いている PV 端子(+V、+I、-I、-V)はセンシティブな端子なので、接続されたケーブル先端の導電部分や端子を手で触れる場合は、リストストラップの使用など充分な静電気対策を行って下さい。故障の原因につながります。

3-2. 高電圧注意

電源について

- 本装置の端子台や電源コンセントは、濡れた手で触れないでください。感電や漏電事故の原因になる可能性があります。
- 本装置の電源電圧が供給電源の電圧、種類(AC、DC)にあっているか必ず確認した上で、本装置の電源スイッチをON にしてください。
- 本装置への太陽電池取り付け・取り外しの際は、必ず接続する個所をテスター等により感電の恐れがないかチェックしてから作業を行うようにしてください。

4. 製品概要

I-V カーブトレーサーMP-180 は太陽電池セル専用に開発された I-V カーブトレーサーです。 ソーラーシミュレータと組み合わせて、定常光はもちろんのこと外部トリガー入力によりパルス光タイプのソーラーシミュレータにも対応可能です。 付属の計測ソフトウェアにより、シャッター自動開閉制御機能、往復掃引、指数関数スイープ、Rs & Rsh 測定、暗電流の計測など太陽電池計測に対するさまざま要求にも応えられます。

4-1. 製品の主な機能

1. 多様な太陽電池セルに対応可能

- 最大 16A の大電流や 10μA 分解能での計測が可能です。
- 微小セルから高効率セルまで、多様な太陽電池セルを対象とし、暗電流測定も可能です。
- 測定後、太陽電池の特性値(Pm、Isc、Jsc、Voc、Ipm、Vpm、FF、η、STC)表示、STC 換算値/カーブの表示が可能です。

2. ソーラーシミュレータとの連携による太陽電池評価システム

- ソーラーシミュレータとの連携により、屋内太陽電池評価システムの構築が出来ます。
- ソーラーシミュレータのシャッター制御により同期測定が可能です。
- パルス型ソーラーシミュレータにも対応可能：パルスソーラーシミュレータ対応用に外部からのトリガー入力により計測を開始することが可能です。
- 二次基準太陽電池セル(JIS C8911)を直接接続することが可能です。
- リファレンスセルを接続することにより、光源の揺らぎを補正する光量補正機能があります。

3. 弊社独自のモニター&ロギング機能

- データロガー同様に電圧、電流、その他の入力をモニター表示し、ロギング可能です。
- 被測定セルに対して、任意の固定バイアス電圧を印可した状態で、指定の測定間隔でサンプリングし、電流、電圧その他の入力のグラフ表示とロギングが可能です。

4. ソフトウェアによるデータ評価・管理機能

- 手動による単発計測、測定回数と測定間隔を決めて測定する連続計測、開始/終了時刻と測定間隔を決めて測定する自動計測の 3 種の計測モードを指定できます。
- 往復掃引機能により、色素増感太陽電池(DSC)などで発生する I-V カーブのヒステリシスをグラフ上で容易に確認でき、最適な掃引時間の調整が可能です。
- Voc→Isc 掃引、Isc→Voc 掃引、および往復掃引が可能です。
- 直列抵抗 Rs、並列抵抗 Rsh の算出が可能です。(I-V カーブの傾きから計算します。Rs に関しては JIS C8913/IEC 60891 による測定も可能です。)
- 平均化処理、移動平均処理機能(平均回数の指定可能、移動平均幅の指定可能)が可能です。
- I-V カーブ、P-V カーブグラフの重ね書き表示ができます。
- 計測したデータを PC にバイナリデータとして保存し、指定のデータを Excel 等で読み込める CSV テキストデータに変換する機能があります。
- カレンダー機能により過去に取得したデータの閲覧機能があります。
- パソコンとの通信インターフェースは RS-232C、USB、LAN のどれでも接続可能です。

- I-V、P-V カーブグラフの印字・画像保存機能があります。
- 保存したデータを後からグラフまたは数値にて再表示する機能があります。

5. 安全機能

- 電流リミッターにより過電流を防ぐ機能があります。
- サーマルガードにより過負荷状態を防ぐ機能があります。

4-2. 梱包内容

はじめに、梱包内容をご確認ください。不足、または破損しているものなどがあった場合は、直ちに当社までご連絡ください。

表 4-1 標準付属品リスト

物品	数量	備考
MP-180 本体	1 台	
PV ケーブル	1 本	ケーブル長:1.5m　2sq 4 芯シールド (端末未処理)
ショートケーブル	1 本	ケーブル長:10cm 2sq　1 芯 (両端 Y 端子付き)
AC コード	1 式	ケーブル長:2.5m、0.75sq、3 芯 ソケット:IEC6030 C13、 プラグタイプ:各国指定
USB ケーブル	1 本	ケーブル長:2.0m A-B タイプ (フェライトコア付き)
取扱説明書、ソフトウェア、 ドライバーソフト	1 式	CD-ROM 1 枚

5.　製品取扱方法

5-1.　各 部 の 名 前 とはたらき

各部の名前と主な働きを説明します。

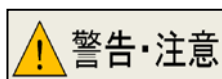
1. フロントパネル

図 5-1. フロントパネル

(1)　POWER スイッチ

本装置の電源スイッチです。“I”側に倒すと、緑色の LED が点灯し、電源が供給されます。“O”側に倒すと電源が切れます。

(2)　PV 端子

太陽電池を接続する端子です。+V と-V が電圧測定端子で、+I と-I が電流測定端子になります。

※リアパネルの PV 端子と内部で接続されています。フロントパネル側で使用する場合はリアパネル側の PV 端子には何も接続しないでください。

※PV 端子に手で触れる場合は、静電気放電には十分注意してください。故障の原因につながります。

(3)　FG 端子

フレームグランド端子です。PV ケーブルのシールド線はここに接続してください。

リアパネル側の FG 端子と内部で接続されています。

2. リアパネル

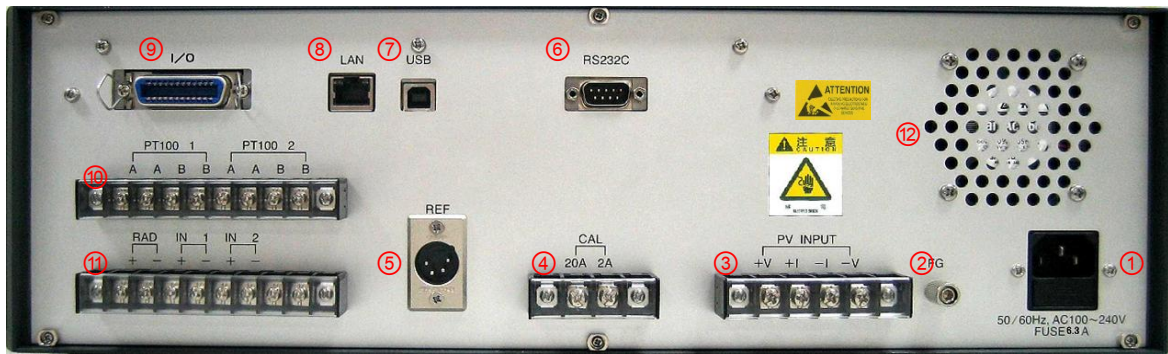



図 5-2. リアパネル

(1)　AC インレット

AC100~240V 50Hz/60Hz 電源を付属の AC コードで接続します。

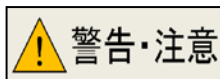
※ アース端子付の AC コンセントで接続してください。アース端子がないコンセントの場合は、別途 FG 端子をアース線で接地してください。

(2)　FG 端子

フレームグランド端子です。PV ケーブルのシールド線はここに接続します。

AC コンセントからアースが取れない場合(2 ピンのコンセント)も、この端子をアースに接続します。フロントパネル側の FG 端子と内部で接続されています。

(3)　PV INPUT

太陽電池を接続する端子です。+V と-V が電圧測定端子で、+I と-I が電流測定端子になります。

※ フロントパネルの PV 端子と内部で接続されています。リアパネル側で使用する時はフロントパネル側の PV 端子には何も接続しないでください。

※ PV ケーブル接続時は、感電しないように、太陽電池に光を当てない状態で接続するか、または、絶縁手袋など使用して接続してください。

※ 手で触れる場合は静電気放電には十分注意してください。故障の原因につながります。

(4)　CAL 端子

メンテナンス用端子です。何も接続しないでください。

(5)　REF

基準セルやリファレンス用セルを接続するコネクタ端子です。JIS C8911(二次基準結晶系太陽電池セル)で規定されている規格に合致した基準セルを接続することができます。その他、規格に合致しない太陽電池を接続する場合は、コネクタの仕様を確認の上接続してください。

(6)　RS232C

RS-232C にてパソコンと接続するためのコネクタ端子です。3m 未満の長さの RS-232C 用クロスケーブル(インターリンクケーブル)をご使用ください。

(7)　USB

USB にてパソコンと接続するためのコネクタ端子です。添付品の AB タイプ USB ケーブルをご使用ください。

(8)　LAN

LAN にてパソコンと接続するためのコネクタ端子です。3m 未満の長さの CAT5E、STP ケーブルを使用してください。

(9) I/O

ソーラーシミュレータのシャッター制御信号、外部トリガー入力の入出力用コネクタ端子です。

(10) PT100 1、PT100 2

白金抵抗体温度センサーPt100 用接続端子です。2 チャンネル接続できます。

(11) RAD、IN1、IN2

日射計用接続端子(RAD):日射計を接続してください。

熱電対用変換機接続端子(IN1):温度センサーとして熱電対を使用したい場合は、直接接続できませんので、この端子を利用して、熱電対変換機(熱電対用トランスデュサー)などで熱電対の出力を温度に比例した電圧に変換し接続してください。

拡張用予備端子(IN2):通常は未使用です。

(12) FAN

空冷用 FAN です。電源 ON で動作します。

5-2. システム構成

1. 太陽電池セル測定システム

本装置で太陽電池セルの測定を行う場合、一般的には図 3 のようなシステム構成となります。

その他、様々な太陽電池測定のシステムに対応可能ですので、詳細は弊社にお問い合わせください。

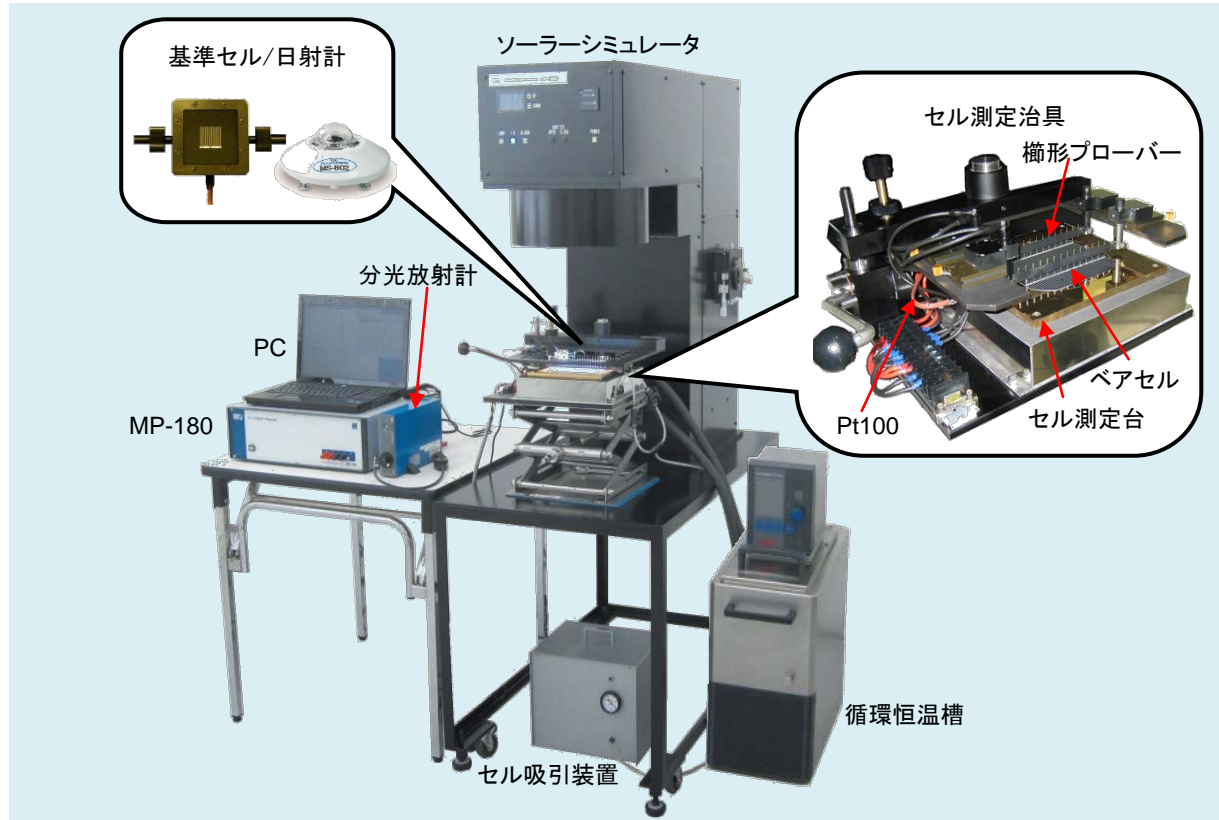



図 5-3. 太陽電池セル測定システム

5-3. 設置

1. PV 端子、FG 端子の接続

PV 端子は付属の PV ケーブルを使用し、必ずセルの根本から 4 端子で接続してください。セル側の端子形状によっては測定用治具が必要な場合もあります。

セルのプラス側端子には、PV ケーブルの+V と+I を、セルのマイナス端子には-I と-V が接続されるようにしてください。

通常、MP-180 側の FG 端子と-I 端子はショートケーブルで接続してご使用ください。 接続することにより、よりノイズの影響を低減することができます。これはセルを含む測定系がアースから浮く事により、電源ラインノイズや外来ノイズの影響を受けやすくなるのを防ぐ為です。

ただし、ソーラーシミュレータ側で、セルの端子が治具を通してアースに接続されているような場合、ショートケーブルは外してください。 接続した場合、グランドループが形成されるため逆にノイズが大きくなったり、測定できない場合があります。

PV ケーブルのシールド線も FG に接続するとノイズの低減につながります。

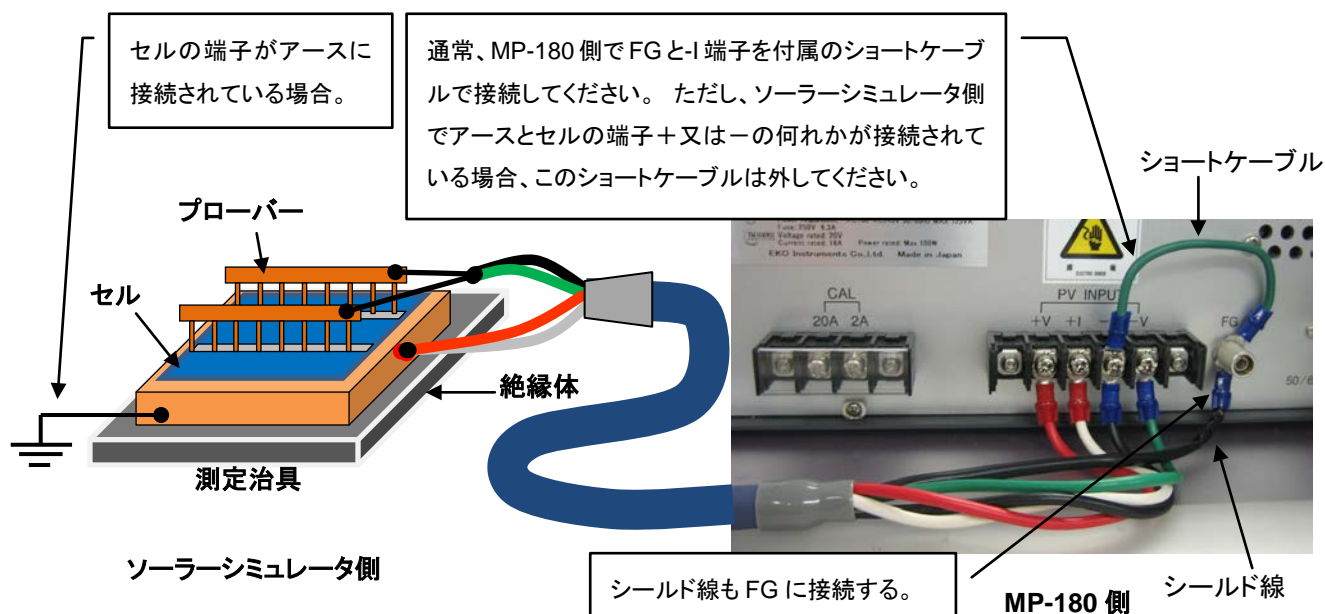



図 5-4. 太陽電池セルとの接続

2. 端子接続時の静電気対策について

MP-180 は非常に精密な半導体電子部品を使用しています。 種々の静電気対策は施していますが、より確実に静電気によるダメージを防ぐ為に、端子へのケーブルの接続(特に測定端子)時には、帯電防止用リストストラップの使用など充分な静電気対策を行って下さい。

3. Pt100 温度センサーの接続

Pt100 センサーには 3 線式と 4 線式があります。3 線式は対応しておりませんので 4 線式をお使いください。接続方法を図 5 に示します。

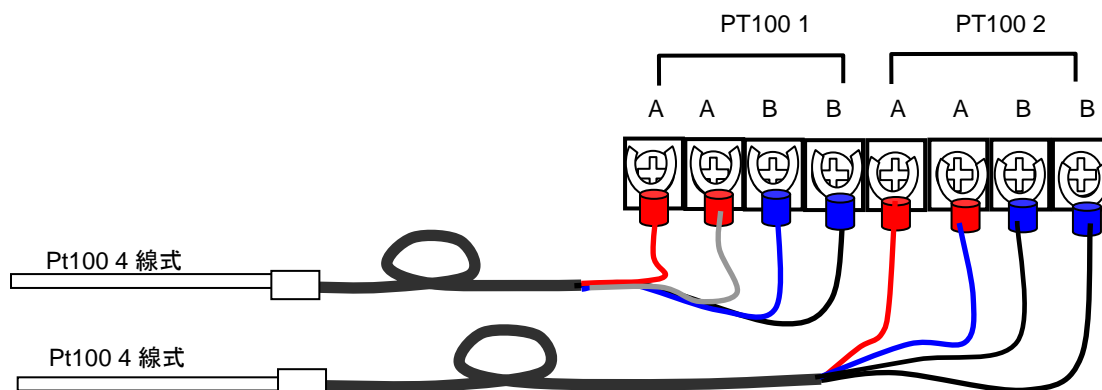



図 5-5.　Pt100 チャンネル接続方法

4. 外部入出力(I/O コネクタ ピン配列)

外部入出力コネクタ(I/O コネクタ)のピン配置と内部回路を以下に示します。

表 5-1 ピン配置

Pin 番号	信号内容
2	シャッター制御 CLOSE(4 線式)、シャッター制御+(2 線式)
3	シャッター制御 OPEN(4 線式)
6	シャッター制御 COM(4 線式)、 シャッター制御-(2 線式)
14	外部トリガー入力+
18	外部トリガー入力-

※コネクタは、アンフェノール 24 ピンコネクタを使用しております。

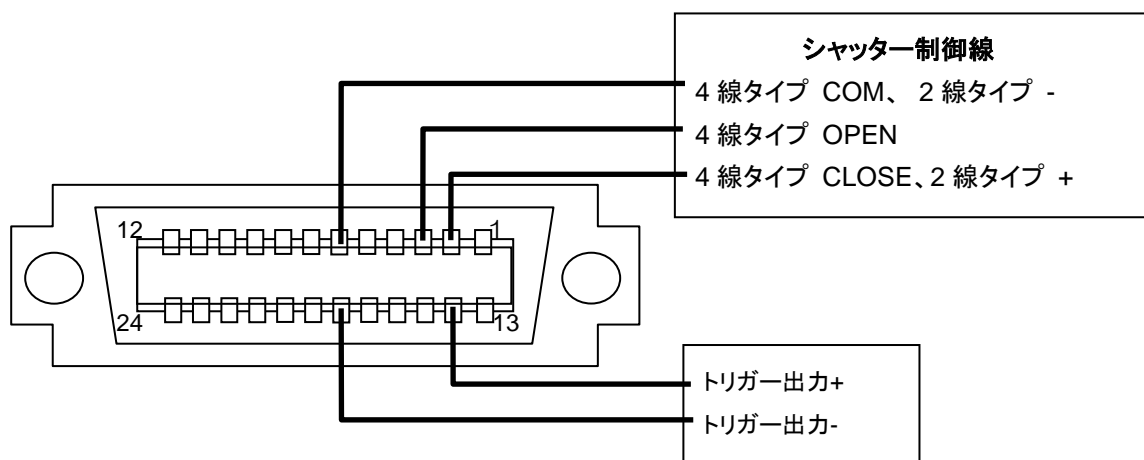



図 5-6.　I/O コネクタの入出力

(1)　シャッター制御出力回路

ソーラーシミュレータのシャッター開閉制御を MP-180 側から自動で行うための出力ポートを用意しています。 ソーラーシミュレータ側のシャッター制御入力の違いにより 2 種類の制御が可能です。

A. 4 線タイプ：シャッターのオープン/クローズを別々の制御線によって行うタイプ。
　オープン動作は、OPEN-COM 間の接点を約 50m 秒間メークします。
　クローズ動作は、CLOSE-COM 間の接点を約 50m 秒間メークします。

B. 2 線タイプ：シャッターのオープン/クローズを同一の制御線によって行うタイプ。
　オープン動作は、出力+と出力-間の接点をメークします。
　クローズ動作は、出力+と出力-間の接点をブレイクします。

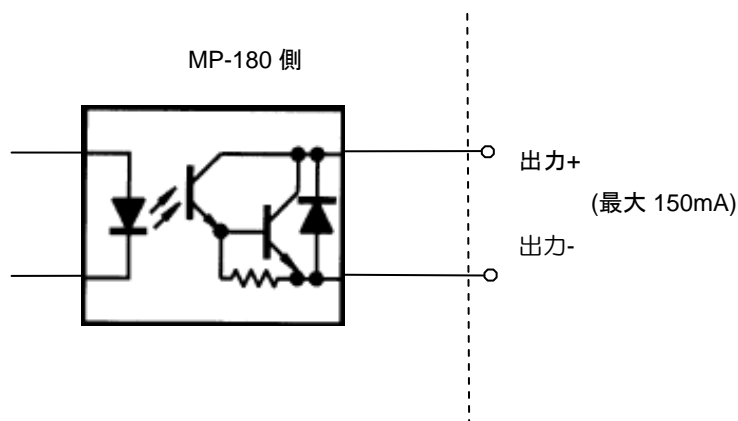



図 5-7. 出力回路

※ シャッター制御動作は、ワコム製ソーラーシミュレータ＆セリック製ソーラーシミュレータで確認しています。 但し古い機種、また他のメーカーのソーラーシミュレータの場合は、ソーラーシミュレータメーカーに問い合わせるなどして、シャッター制御論理の検討を充分に行ってから接続するようにして下さい。

(2)　外部トリガー入力回路

パルス光対応のソーラーシミュレータからの発光タイミング取り込み、発光に合わせて測定するためのポートを用意しています。

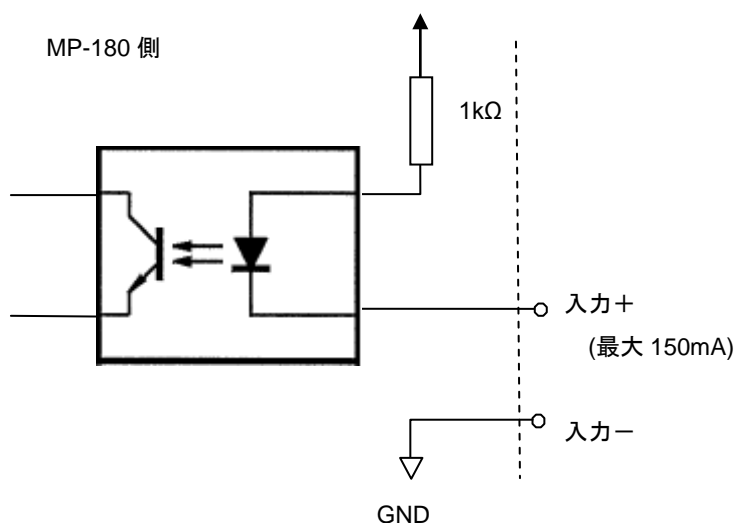



図 5-8. 入力回路

6.　ソフトウェア

本ソフトウェアは、I-V カーブトレーサー MP-180 を用いて、ソーラーシミュレータの下で各種太陽電池セルの I-V カーブを計測することを目的として作成されています。

6-1.　ソフトウェア基本機能

1. 計測制御とデータ処理

パソコンによる計測制御と各特性値の計測、計算、表示、ファイリングが可能です。

PC 制御： I-V 計測、データのグラフ表示(I-V、P-V)、データのファイリング

測定項目： 最大出力(Pmax)、短絡電流(Isc)、短絡電流密度(Jsc)、開放電圧(Voc)、最大出力動作電流(Ipmax)、最大出力動作電圧(Vpmax)、変換効率(η)、曲線因子(FF)、日射強度(Er)、直列抵抗 Rs、並列抵抗 Rsh、温度 2ch、STC 換算

2. ソーラーシミュレータの光量調整

ソーラーシミュレータで太陽電池サンプルを測定する場合、通常ソーラーシミュレータの放射照度を 100mW/cm^2 に合わせてから測定します。しかし、正確に 100mW/cm^2 に合わせるのは難しく、日射計(またはシリコンセンサー)または基準セルにて光量を測定しながらソーラーシミュレータの出力を調整します。

光量があらかじめ分かっている場合は、キー入力により設定することができますが、I-V カーブ測定時もできれば光量を同時に測定し、その値で計測値を 100mW/cm^2 に基準化することができます(STC 換算)。ソーラーシミュレータの照射面内に被測定サンプルセルと日射計を同時に置けない場合は、最初に日射計(または基準セル)にて放射照度を調整し、そのあと日射計(または基準セル)を外し、被測定サンプルセルを置いて測定します。最初に計測した放射照度(日射強度が既知の場合はキー入力が可能)はソフト上で固定値として設定することが可能で、STC 換算には固定値の放射照度値を採用して、計算することもできます。

また、電流、電圧、光量値を同時にサンプリングし、光量値の揺らぎを検出しI-Vカーブを補正する光量補正機能があります。

3. 太陽電池裏面温度の測定

太陽電池裏面温度は I-V 測定の前に計測し(またはキー入力により)固定値とするか、または I-V 計測毎に同時に測定するように設定できます。

4. I-V カーブの測定

太陽電池の各パラメータを設定し、計測条件を設定します。手動計測/連続計測/自動計測が選択できます。 計測直後は自動的に I-V カーブグラフが表示されます。

- 掃引時間をデータ数、ステップインターバル、積算数の設定により可変できます。
- (0.1sec ~ 300sec まで設定可能)
- 複数の計測データを選択して、平均化の処理が行えます。
- 測定点の前後 10 点で移動平均処理を行った I-V カーブの表示が可能です。

5. JIS C8913(IEC 60891)に基づいた基準状態換算式

- 基準状態への換算が可能です。IV カーブ基準状態換算式は JIS C 8913(IEC 60891)を基準としています。
- JIS C8913(IEC 60891)に基づき直列抵抗 R_S の算出が行えます。

6. グラフ表示

データ一覧から測定日時を選択し、グラフを表示させます。

- 過去に測定したデータをカレンダー機能で呼び出して表示することが可能です。
- 光量補正など、データ一覧の中から選択した複数のグラフを重ね描き表示ができます。
- 表示されたグラフ上でマウスの右クリックでビットマップ保存が可能です。
- 測定点の前後 10 点で移動平均処理を行った I-V カーブの表示が可能です。
- 複数の計測データを選択して、平均化の処理が行えます。

7. 保存

データ一覧から測定日時を選択し CSV 形式のテキストファイルに変換しファイル保存します。一括変換、個別変換、特性値変換が可能です。これらのファイルは Excel 等の表計算ソフトにて読み込み可能となっています。
測定結果のデータ一覧からユーザーが自由に選択してグラフ表示や、テキスト保存が可能です。

8. プリンター印刷

各グラフ、計測結果はプリンターに印刷できます。

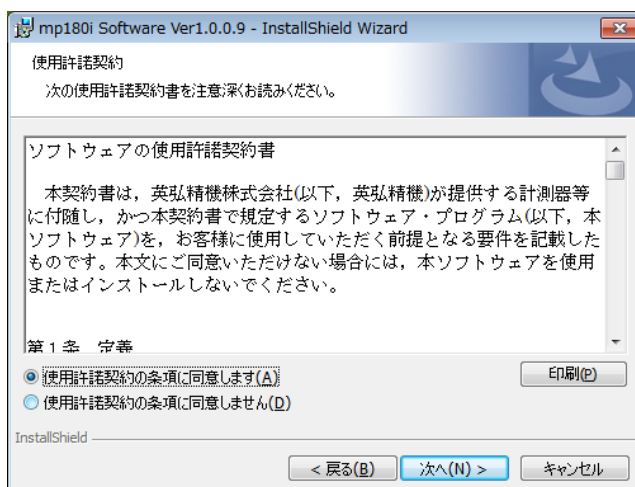
6-2. インストールおよびアンインストール方法

ご使用の PC が Windows Vista、7、8 の場合は、Appendix の「Windows Vista、7、8 で使用される場合の注意点」を先にお読みください。

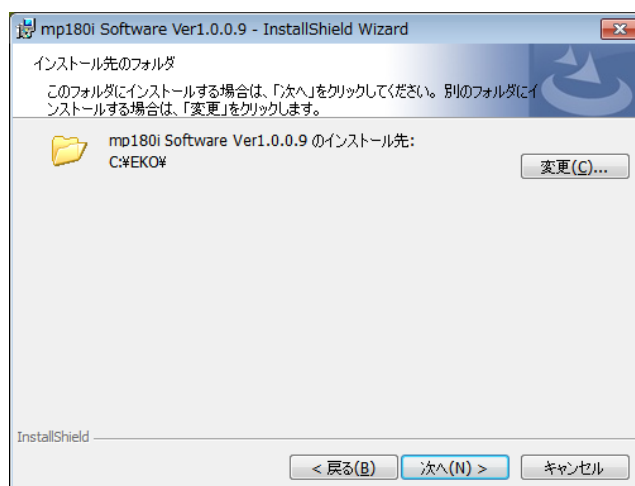
1. ソフトウェアのインストール方法

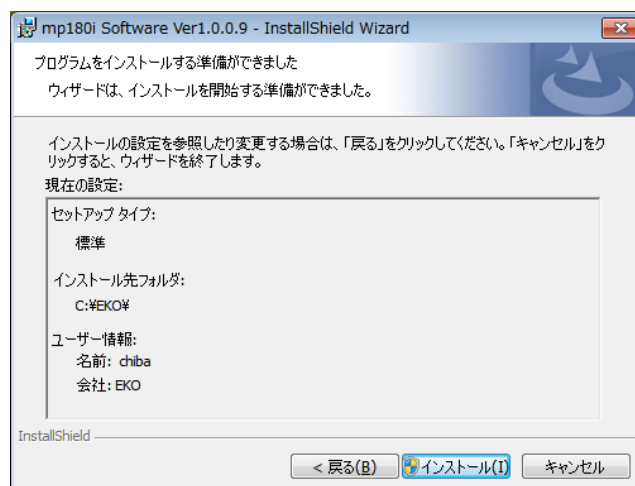
1) PC に電源を投入し、Windows のデスクトップ画面が表示された状態で、インストールディスクを CD ディスクドライブに挿入します。
2) インストールディスクの「MP180_Software_Ver_1.0. X.X_Installer」→「Japanese」の下の“Setup.exe”をクリックしてインストーラーを起動します。
3) インストールのウィザード画面が開始されます。「次へ(N)」ボタンをクリックして次へ進んでください。

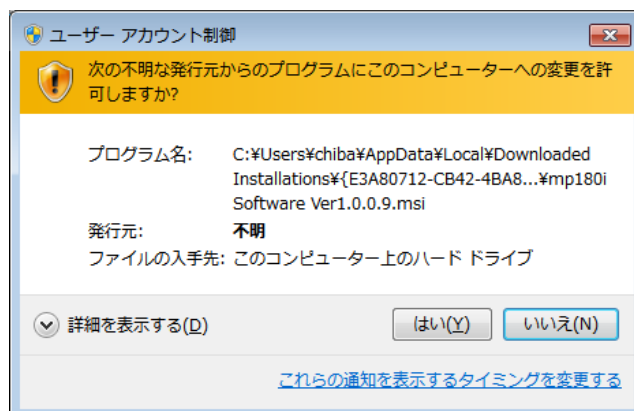
画面 6-1. インストールウィザード開始画面

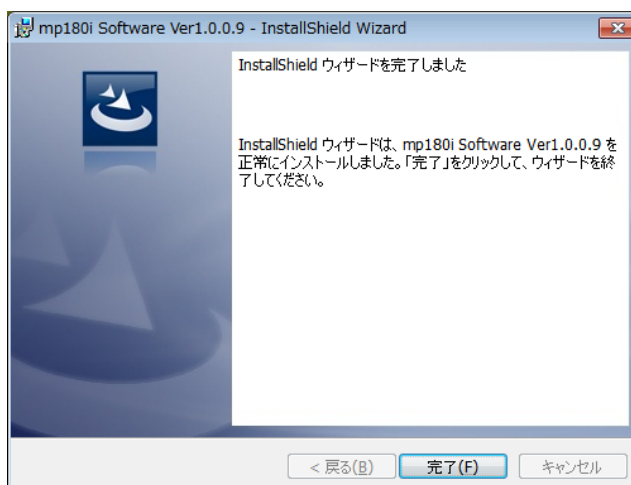
4) 『ソフトウェアの使用許諾契約』の画面が表示されますので「使用許諾契約の条項に同意します」を選択して「次へ(N)」ボタンをクリックして次へ進んでください。

画面 6-2. ソフトウェアの使用許諾契約

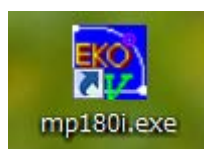
5)　『インストール先のフォルダ』の画面が表示されます。"C:¥EKO" フォルダにインストールする場合は「次へ(N)」ボタンをクリックして次へ進んでください。インストールフォルダを変更する場合は「変更(C)」ボタンをクリックしてフォルダを選択してください。

※　インストールフォルダを変更する場合、PC の OS が WindowsVista/7/8 何れかの場合は UAC(ユーザーアカウント制御)機能が働きますので注意が必要です。OS がアクセス制限をかけているフォルダにインストールしたり、データを書き込みしたりすると、さまざまな不具合が発します。このような制限のあるフォルダは、"C:¥Program Files"、"C:¥ProgramData"、"C:¥Windows"、システムドライブルートフォルダ"C:¥"などがあります。インストールフォルダを変更する場合は上記以外のフォルダを選択してください。

画面 6-3. インストール先フォルダの選択画面

6)　インストール確認画面が表示されます。インストール先のフォルダを確認し、問題がなければ「インストール(I)」ボタンをクリックして次へ進んでください。

画面 6-4. インストール確認画面

7)　しばらくすると、画面が暗くなり『ユーザーアカウント制御』画面が表示されます。「はい(Y)」ボタンをクリックするとインストールが開始されます。

画面 6-5. ユーザーアカウント制御画面

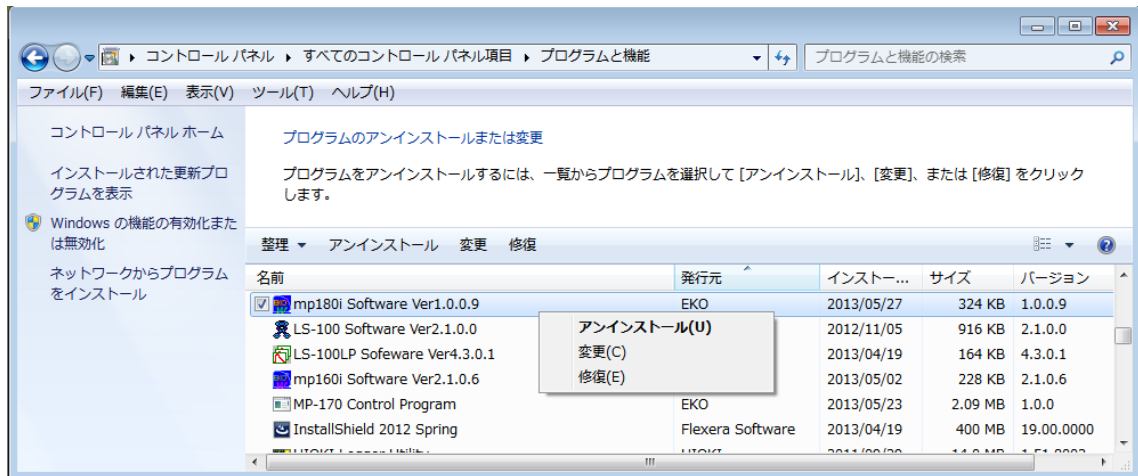
8)　インストールが完了しましたら画面6の画面が表示されます。「完了(F)」ボタンを押してインストーラーの画面を閉じてください。

画面 6-6. インストール完了画面

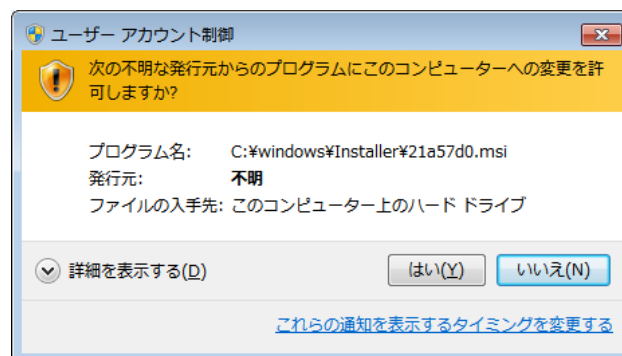
9)　インストールが完了すると、デスクトップに画面 6-7 のようなショートカットが作成されます。
そして、スタートメニューの“すべてのプログラム”→“EKO”→“mp180i_Software　Ver1.0.x.x”の下にもショートカットが作成されます。

画面 6-7. ショートカット

2. ソフトウェアのアンインストール方法

ソフトウェアのアンインストール方法は、以下に示す 2 つの方法があります。

1) [プログラムと機能]からのアンインストール方法

[コントロール パネル]、[プログラム]、[プログラムと機能]の順にクリックします。削除するプログラムを選択し、マウスで右クリックするとポップアップメニューが表示されますので、アンインストール(U)を選択してください。

画面 6-8. “プログラムと機能”からのアンインストール

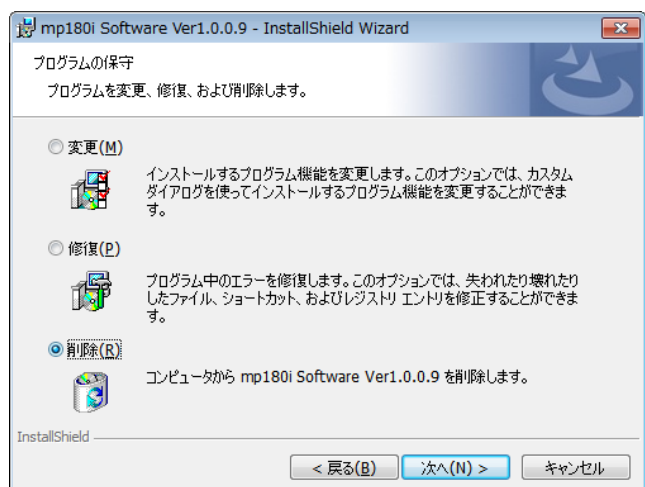
以下の確認メッセージが表示されますので、本当にアンインストールする場合ははい(Y)のボタンをクリックしてください。 しばらくするとプログラムと機能から項目が消えアンインストールされたことが確認できます。

画面 6-9. ユーザーアカウント制御

2) インストールディスクからのアンインストール方法

インストール時と同様に CD-ROM からアンインストールしたいソフトウェアの Setup.exe を起動してください。

表示される画面のメッセージに従って操作しますと、ソフトウェアが既にインストール済みの場合は、“変更(M)”、“修復(P)”、“削除(R)”の選択画面が表示されます。

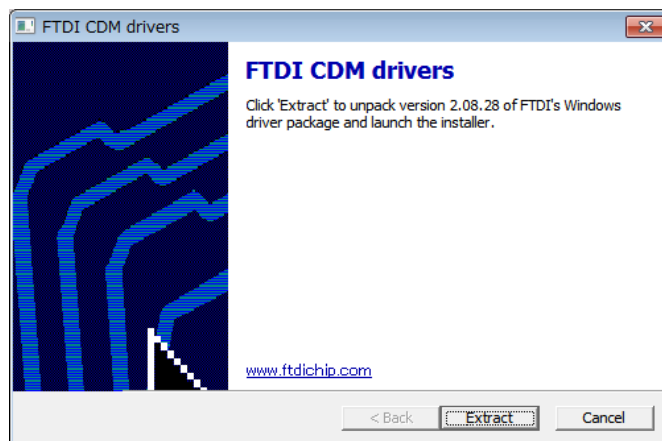
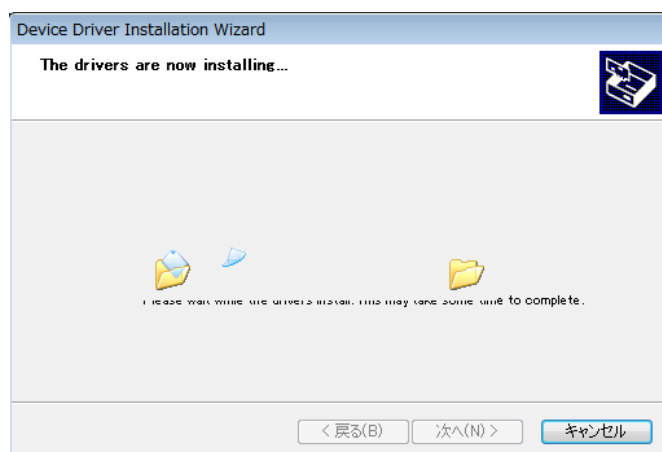
この画面で“削除(R)”を選択して次へ(N)>のボタンをクリックしてください。

メッセージに従い操作するとインストール済みソフトウェアのアンインストールが実行されます。

画面 6-10. CD-ROM からのアンインストール

3. USBドライバーのインストール方法

本装置の USB は FTDI 社製のデバイスドライバーソフトを使用します。

FTDI 社により 2 つのドライバーソフトが用意されています、一つは EXE 実行タイプで USB デバイスを PC へ接続する前にあらかじめ Windows にドライバーを組み入れるタイプです。 もう一つは USB デバイスを PC へ接続したときに Windows が表示するウィザードに従ってインストールするタイプです。両ドライバーソフトは、添付 CD-ROM 内収録されてあります。

EXE 実行タイプは、"**CDM20XXX_Setup. exe**"を起動すると下図に示すウィンドウが表示されます。Extractを押してインストールを実行してください。USB Serial Converter ドライバーと USB Serial Port ドライバーがインストールされます。

画面 6-11. USB ドライバーインストール開始画面

画面 6-12. USB ドライバーインストール画面

画面 6-13. USB ドライバーインストール終了画面

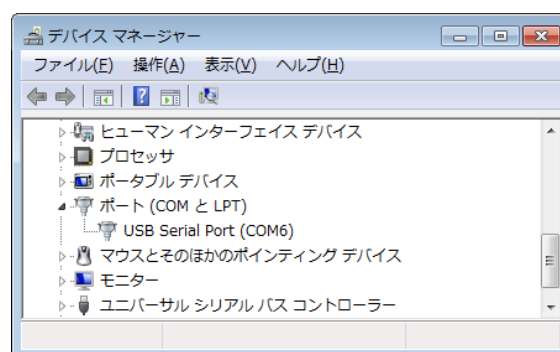
もしも、旧バージョンのデバイスドライバーが既に PC にインストールされていたり、他の USB 関連機器用のドライバーがインストールされていたりするとポート番号や割り込み番号が競合していたりして、正常に通信できなかったり、あるいはインストール自体ができない場合がありますので、その場合は、ポート番号を変更し競合を避けるか、または、両ドライバーをアンインストールしてから再インストールしてください。

ウィザードタイプは、USB コネクタを PC に差し込んだ時にインストールウィザードが自動的に表示されます。PC の環境によりウィザードが表示されない場合がありますので、その場合は手動でインストールする必要があります。PC の操作に詳しい方はこの方法でもインストール可能です。その場合はデバイスマネージャーから手動でデバイスドライバーの更新や再インストールを行う必要があります。
詳しくは下記の FTDI 社の URL をご参照ください。
URL: http://www.ftdichip.com/Documents/InstallGuides.htm

ウィザード形式でのインストールやドライバーの更新時には、ドライバーのインストール元のフォルダーは、添付 CD-ROM の以下のフォルダーを指定してください。
¥CDM 2.0X.XX_WHQL Certified

4. USB ドライバーインストール完了の確認

手順

1) PC の再起動が完了した後、PC と MP-180 を USB ケーブルで接続します。
2) Windows の「コントロールパネル」を起動します。
3) 「システム」アイコンをクリックします。
「ハードウェア」タグ内の「デバイスマネージャー」をクリックします。
4) ポート(COM と LPT)に USB Serial Port(COM*)が表示されていることを確認します。COM 番号は PC 環境によって異なります。

画面 6-14. USB ドライバーインストール画面

5) USB Serial Port のプロパティ画面を起動し、”このデバイスは正常に動作しています。”と表示されていることを確認します。

画面 6-15. USB Serial Port ポートプロパティ画面

以上で USB Serial Converter ドライバー及び USB Serial Port ドライバーのインストールは完了です。

5. USB ドライバーに関するベンダー情報

1) PC の OS バージョンと USB ドライバーのバージョンによりインストール方法は多少異なります。各 OS 毎の詳しいインストレーションガイドが必要な場合は、FTDI 社の下記 URL をご参照ください。
   URL: http://www.ftdichip.com/Documents/InstallGuides.htm

2) 最新のドライバーソフトは、FTDI 社(Future Technology Devices International Ltd.)のウェブサイトからダウンロードしてください。
   URL: http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm

6. LAN での接続方法

MP-180でのLANの実現方法は、Lantronix社のXportと言うデバイスサーバーを使用して実現しています。ソフトウェア側からは仮想COMポートとして認識され、LANをRS-232Cに変換しています。

LANにて接続するための設定方法は多少複雑になっており、ある程度のLANの知識が必要です。

LANの設定手順は、

1) DeviceInstallerのインストールとIPアドレスの設定
2) Com Port Redirectorのインストールと仮想COMポートの設定

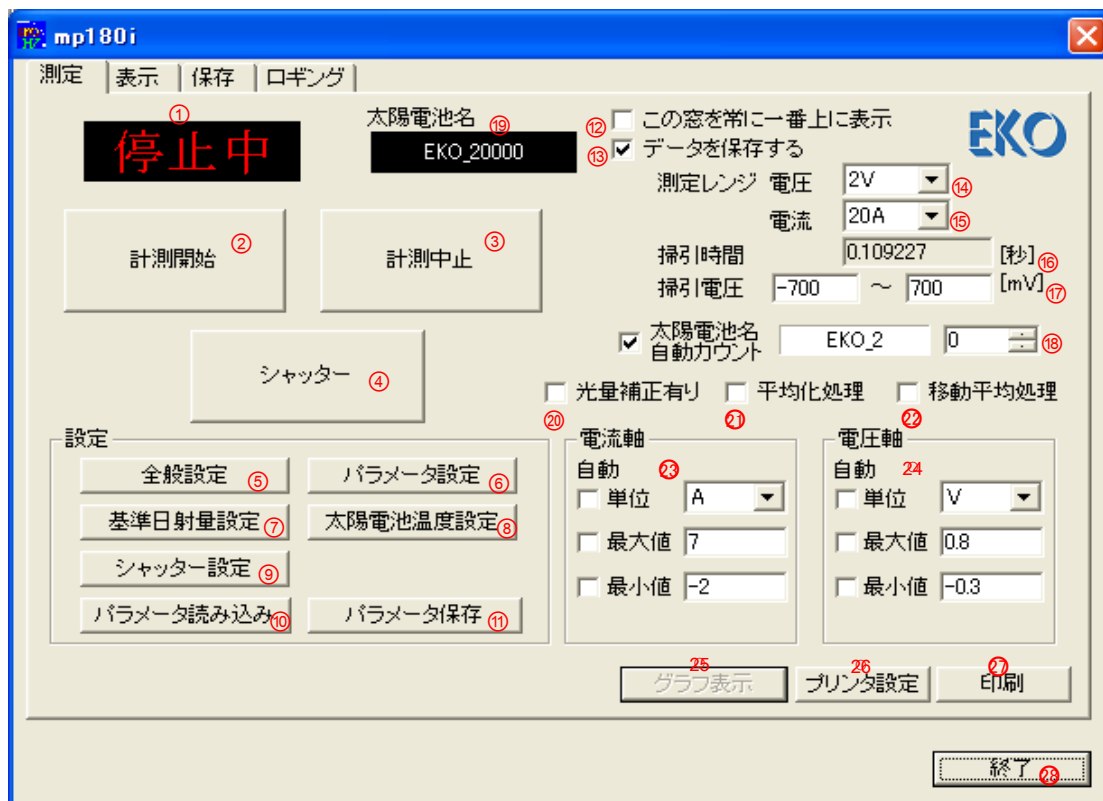
上記の手順で、2種類のソフトウェアをインストールして行います。一度設定してしまえば、その後はLANケーブルを接続するだけで、RS-232Cと同様に使用することができます。

設定の詳細は、「A-2. LANによるコントロール」をご参照ください。

6-3. ソフトウェアの操作方法

“mp180_Vxxxx.exe”を起動するとメイン画面のウィンドウが表示されその中に測定、表示、保存、ロギングの 4 つのタブメニューが表示されます。マウスでクリックするとメニューが切り替わります。起動時は測定タブが表示されます。

1. 測定タブ画面

本ソフトウェア起動時は必ず下記の測定タブの表示画面から立ち上がります。他の画面から測定タブ画面への切替えは、測定タブを押すことにより切り替わります。

画面 6-16. ソフト起動時画面

各ボタン、コントロール等の操作内容を以下に示します。

表 6-1 測定タブメニュー

	項目	詳細
1	状態表示窓	機器の状態を表示します。 停止中、測定中、待機中の 3 つの状態表示が切り替わります。
2	[計測開始]ボタン	クリックすると計測を開始します。
3	[計測停止]ボタン	連続計測や自動計測中にクリックすると、計測を停止します。
4	[シャッター]ボタン	ソーラーシミュレータのシャッターの開閉操作をこのボタンで操作することができます。
5	[全般設定]ボタン	全般設定のボタンをクリックすると全般ダイアログが表示され、計測条件を設定できます。
6	[パラメータ設定]ボタン	パラメータ設定ダイアログが表示され、測定する太陽電池のパラメータなどを設定できます。
7	[基準日射量設定]ボタン	基準日射量設定ダイアログが表示され、日射計と基準セルの感度定数が設定できます。

表 6-1 測定タブメニュー – 続き

	項目	詳細
8	[太陽電池温度設定]ボタン	太陽電池温度設定ダイアログが表示され、温度の測定チャンネルの設定ができます。
9	[シャッター設定]ボタン	ソーラーシミュレータのシャッター制御のタイプとシャッター遅延時間をms単位で設定します。
10	[パラメータ読み込み]ボタン	設定が保存されてあるパラメータファイルを呼び出しできます。
11	[パラメータ保存]ボタン	設定値をパラメータファイルに名前を付けて保存することができます。
12	“この窓を常に一番上に表示”	チェックボックスにチェックマークを付けると、他のウィンドウが表示されても、本ソフトのメイン画面が常に上側に表示される様になります。
13	“データを保存する”	チェックボックスにチェックマークを付けると、測定データが自動的に指定されたフォルダーに保存されます。 ※　チェックを外すとデータの保存はされません。
14	電圧の測定レンジ設定	プルダウンメニューにて、電圧レンジを選択できます。 20V と 2V の 2 つのレンジがあります。 ※　全般設定ダイアログ内にも同じ機能があります。
15	電流の測定レンジ設定	プルダウンメニューにて、電流レンジを選択できます。 20A、2A、200mA、20mA、2mA、200μA、20μA の 7 つのレンジが選択できます。 ※　全般設定ダイアログ内にも同じ機能があります。
16	掃引時間	I-V カーブ測定の掃引時間を表示します。
17	掃引電圧	掃引の開始電圧から掃引終了電圧を[mV]単位で入力できます。 -20V~+20V まで、mV 単位で指定可能。 ただし、20A レンジに関しては-3V~+20V までの設定とする。 ※　開始電圧と終了電圧を逆に設定することにより、掃引方向を逆に設定できます。 ※　全般設定ダイアログ内にも同じ機能があります。
18	太陽電池名自動カウント	チェックボックスにチェックマークを付けると、パラメータ設定ダイアログ内の太陽電池名で設定した文字をヘッダーとして、後ろに 0~9999 までの 4 桁のカウント値を付けて測定データを識別できます。 4 桁のカウンタは+1/-1 して任意の値を設定することが可能です。 測定毎にカウント値は+1 ずつアップしてゆきます。 ただし、連続計測の時は指定回数分同じカウント値のままとなります。 値は太陽電池名の表示欄に表示されます。
19	太陽電池名	パラメータ設定ダイアログ内の太陽電池名で設定した文字をヘッダーとして、“ヘッダー ＋ カウント値 4 桁”が表示され、計測データを識別できます。
20	光量補正有り	チェックボックスにチェックマークを付けると、光量補正機能により揺らぎ補正された I-V カーブが表示されます。 I-V 測定時に光量の揺らぎをモニターするための基準セルまたは、光量センサーを REF コネクタから入力し、受光面をソーラーシミュレータの照射範囲内に設置しておく必要があります。
21	平均化処理	チェックボックスにチェックマークを付けると、連続計測時に平均化された I-V データが表示されます。
22	移動平均処理	I-V カーブのサンプリング点の前後 10 点で移動平均処理をして I-V カーブを表示します。

表 6-1 測定タブメニュー – 続き

	項目	詳細
23	電流軸	I-V グラフの電流軸のスケールと単位を設定します。 単位、最大値、最小値のチェックボックスにチェックを付けると、それぞれ自動設定になります。チェックを外すと任意の単位とスケールの最大値、最小値を設定できます。
24	電圧軸	I-V グラフの電圧軸のスケールと単位を設定します。 単位、最大値、最小値のチェックボックスにチェックを付けると、それぞれ自動設定になります。チェックを外すと任意の単位とスケールの最大値、最小値を設定できます。
25	[グラフ表示]ボタン	測定後に I-V カーブグラフを再表示します。 単位、グラフスケール、補正処理の条件を変更した場合に使用します。
26	[プリンタ設定]ボタン	プリンター設定ダイアログが表示され、プリンターの詳細設定を変更できます。
27	[印刷]ボタン	I-V カーブグラフをプリンターに印刷できます。
28	[終了]ボタン	本ソフトウェアを終了します。

(1) 全般ダイアログ

全般設定のボタンをクリックすると全般ダイアログが表示され、計測条件を設定できます。

以下番号順に説明します。

入力が完了したらOKボタンをクリックします。キャンセルをクリックすると入力した内容は取り消されます。

1) 通信ポートの選択

プルダウンメニューから通信可能な COM ポートを選択します。

RS-232C、USB、LAN の３種類の通信に対応しています。ただし、USB や LAN で使う場合は仮想 COM ポートとしてパソコン側に認識させておかなければなりません。(「6-2. インストール及びアンインストール方法」を参照)

画面 6-17. 全般設定ダイアログ

2) 計測モードの選択

手動、連続、自動計測モードのいずれか選択します。

a. 手動モード

計測開始ボタンを押す毎に一回のみ計測するモードです。また、往復のチェックボックスにチェックマークを付けて、計測開始を押すと、例えば、Isc→Voc、続けて Voc→Isc へ挿引方向を変えて 2 回の挿引を行い I-V 計測することが出来ます。どちらから先に挿引をするかは、開始電圧/終了電圧の設定に依存します。 開始電圧 < 終了電圧 の設定では Isc 側から挿引を行い、開始電圧 > 終了電圧の設定では Voc 側から挿引を開始します。

b. 連続モード

指定した連続計測回数と計測間隔を指定し計測するモードです。

計測開始ボタンが押された時点から計測が開始され、指定回数分計測すると、計測は終了いたします。

c. 自動計測モード

計測開始/終了時刻と計測間隔を設定し計測するモードです。

計測開始ボタンをおすと、指定時刻になるまで待機状態となり、計測開始時刻になると計測が開始されます。

- 往復掃引

チェックを付けると、往復掃引で計測します。

Isc→Voc、Voc→Isc の順で掃引方向を変えて 2 度測定します。

- 計測遅延時間

計測開始から掃引が開始されるまでの遅延時間を設定できます。7~10000ms まで 1ms 単位で設定可能です。計測開始のタイミングは、以下の 4 つの種類があります。

a. 手動計測モードにて、計測開始ボタンが押された瞬間のタイミング
b. 連続計測モードにて、計測開始ボタンが押された瞬間と計測間隔の時間が経過したタイミング
c. 自動計測モードにて、計測時刻になったタイミング
d. 外部同期入力測定時、外部同期入力の入力タイミング

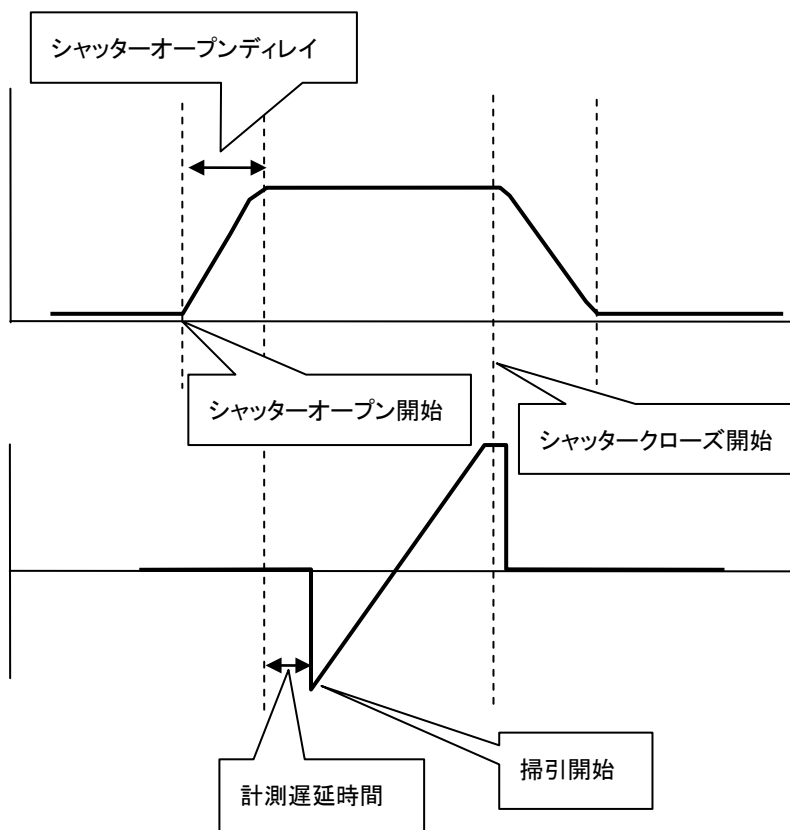



図 6-18. ソーラーシミュレータのシャッター開閉時間と計測遅延時間

3) 外部同期入力測定

チェックマークを付けると、外部同期入力により測定を開始可能になります。

その場合、タイムアウトは最大 10 秒まで設定可能です。

その間に外部同期入力がなければタイムアウトとなり、計測はされません。

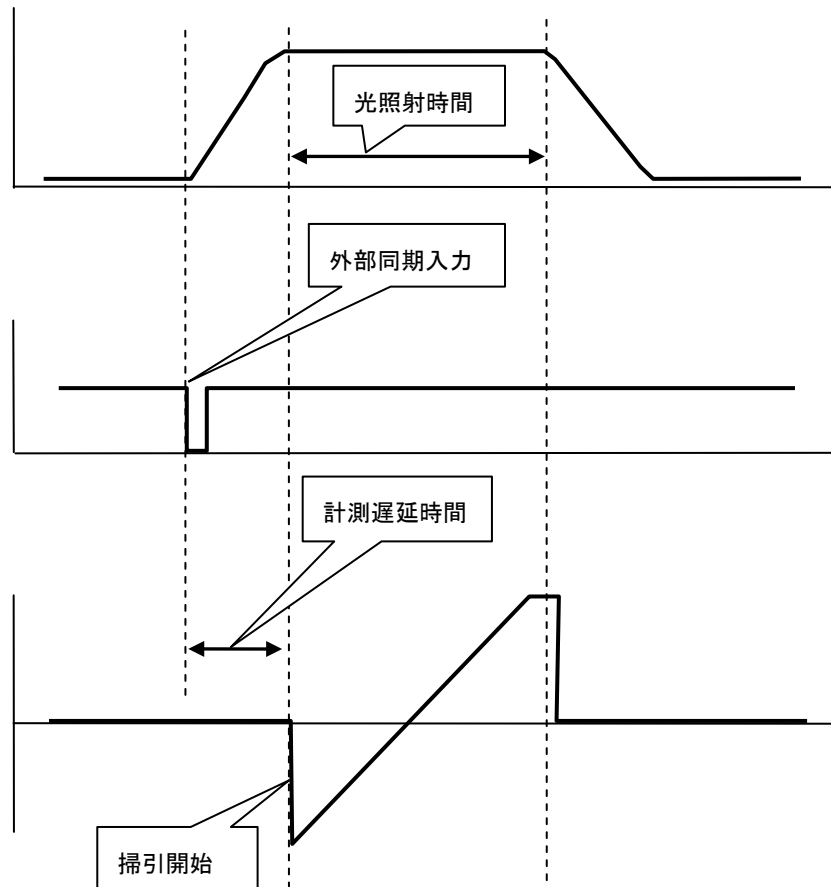



図 6-19. パルス光測定時の外部同期入力

4) 測定レンジ

a. 電圧の測定レンジ設定

プルダウンメニューにて、PV 電圧測定レンジを選択できます。

20V と 2V の 2 つのレンジがあります。

b. 電流の測定レンジ設定

プルダウンメニューにて、PV 電流測定レンジを選択できます。

20A、2A、200mA、20mA、2mA、200μA、20μA の 7 つのレンジが選択できます。

c. リファレンス電流測定レンジの設定

プルダウンメニューにて、REF 電流測定レンジを選択できます。

200mA、20mA、2mA、200μA、20μA の 5 つのレンジが選択できます。

5) サンプリング

簡易設定か詳細設定のいずれかを選択します。

a. 簡易設定

データ数と掃引時間のみを設定して計測する場合選択します。

- “データ数”はプルダウンメニューになっています。
  下記から選択可能です。
  128、256、512、1024、2048、4096 が選択できます。
- “掃引時間”は 0 秒~300 秒の間でキー入力してください。

b. 詳細設定

データ数、積算数、STEP インターバルを設定して計測する場合選択します。掃引時間は自動的に算出され表示されます。

- “データ数”は、20~4096 までの任意の数値を設定可能です。
- “積算数”は、1~256 までの任意の数値を設定可能です。
- ステップインターバルは、0.01msec~

★ 本装置のサンプリングの仕組み

“図 6-20. サンプリングの仕組み”を参照ください。

◎ 簡易設定の場合

積算数は最大が 256

積算数 ≦ インターバルカウント とする。

よって計算方法は、

サンプリング間隔 = 21.333μs (固定値)

掃引時間 = ステップインターバル x データ数

ステップインターバル = サンプリング間隔 x インターバルカウント

◎ 詳細設定の場合

ステップインターバルと積算数の設定によっては、

インターバルカウント < 積算数

の状態になる場合があるので、その場合はインターバルカウントを積算数まで広げることとする。

よって、掃引時間の計算方法は、

インターバルカウント = ステップインターバル ÷ サンプリング間隔

掃引時間 = データ数 x サンプリング間隔

x ｛ 積算数 か インターバルカウントの大きい方 ｝

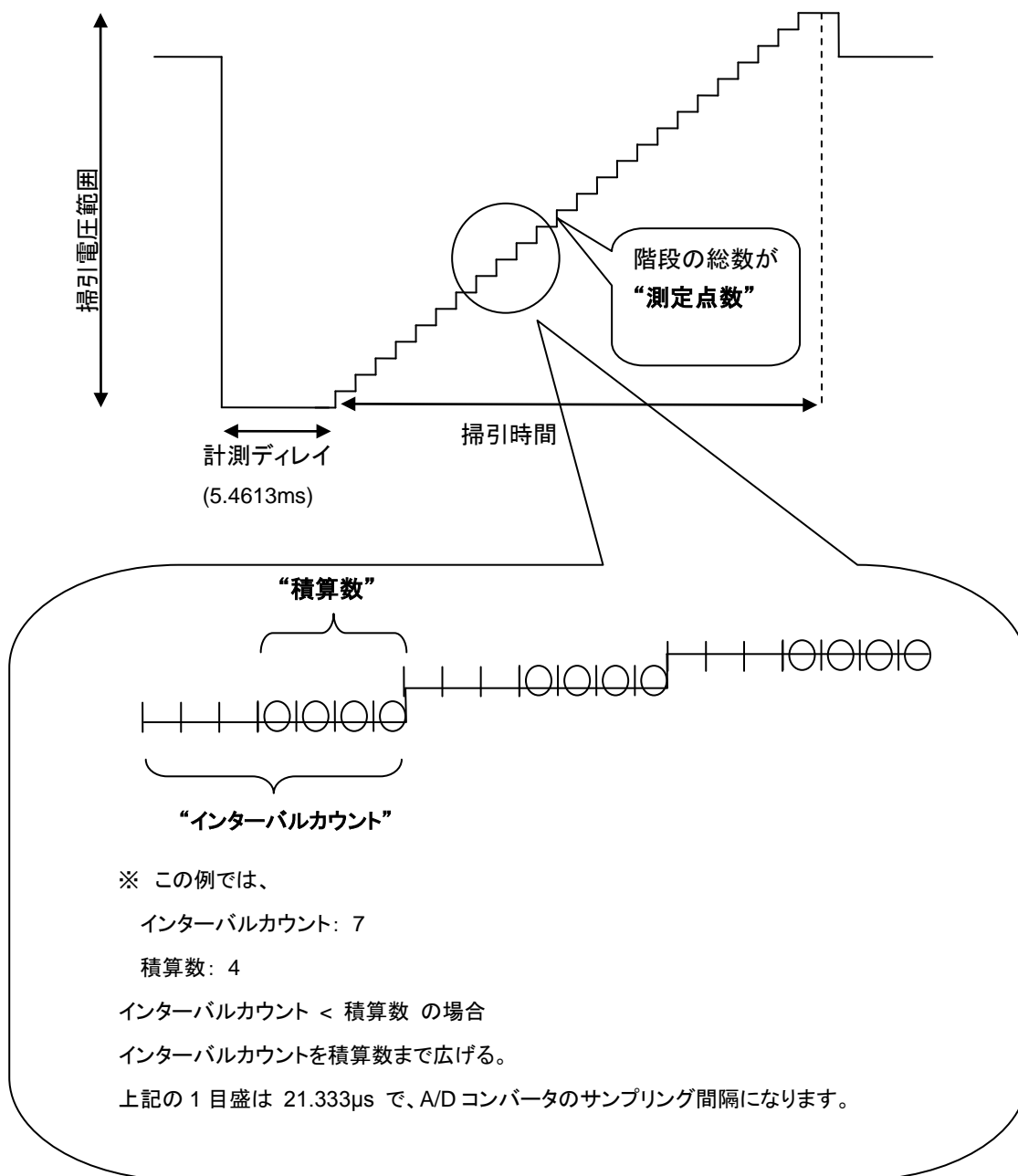



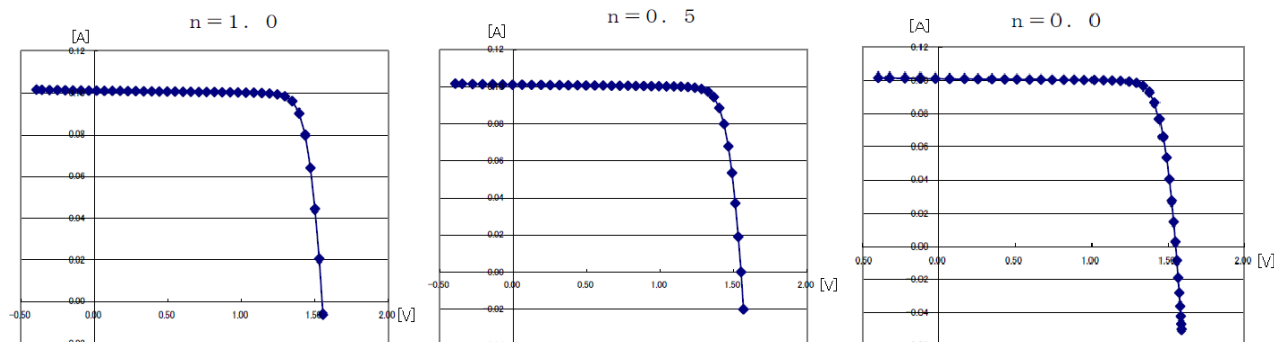
図 6-20. サンプリングの仕組み

6) 掃引電圧

a. 開始電圧と終了電圧を[mV]単位で入力します。

測定する太陽電池と測定回路の内部抵抗による電圧降下のため、指定した電圧から I-V カーブが表示されない場合があります。特に電流が大きくなるほどその傾向が大きくなります。何回か測定して電圧降下を見込んだ掃引電圧を設定するようにしてください。

b. スイープカーブ(1:直線、0:指数)

0~1 までの数値を 0.1 単位で入力します。電圧の掃引のステップ幅を直線的に掃引すると、Voc 側ではデータがまばらで、Isc 側に測定点数が密集してしまいます。これを避けるため、グラフ上でのサンプリング間隔をなるべく均一にするための設定です。1 の場合は掃引が直線的に行われますが、ゼロに近づくに従い指数カーブ的に掃引されます。データ数が多い場合は、あまり効果は出ませんが、少ない場合には効果的です。

画面 6-21. 指数カーブ掃引機能

7) 計算点数指定

本ソフトウェアは、I-V カーブからの直線近似で直列抵抗 Rs とシャント抵抗 Rsh、そして、曲線近似で最大出力 Pm を計算します。近似計算の計算点数を指定する機能があります。

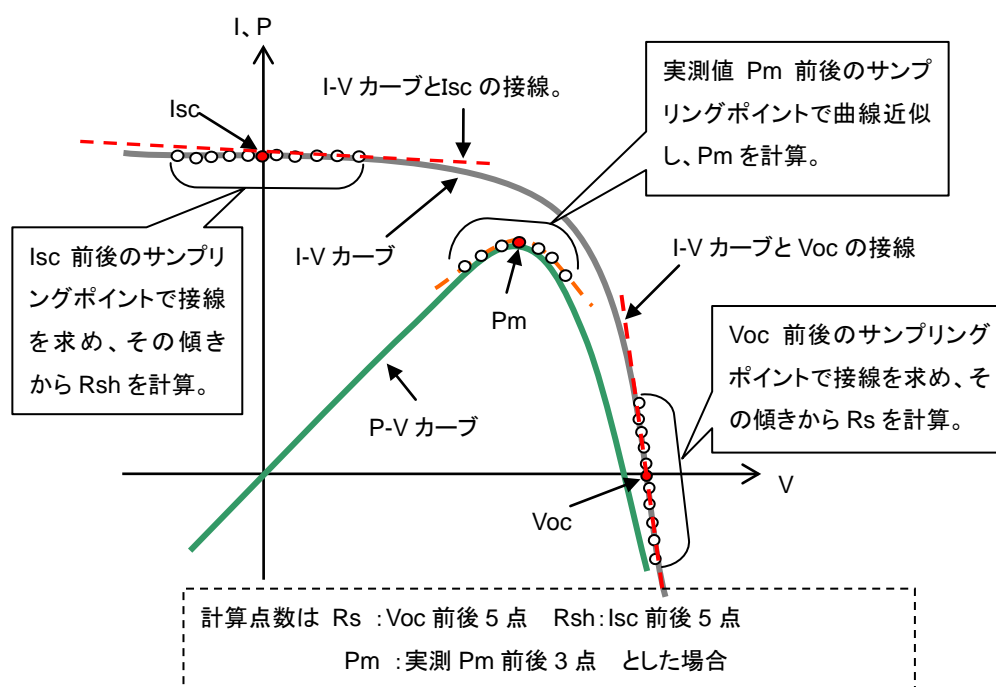



図 6-22. 近似計算のための計算点数指定

- Rs 計算点数指定

  Voc 前後のサンプリングポイントから I-V カーブと Voc との接線を求め、その直線の傾きからを Rs 求め表示します。Voc の前後何点のサンプリングポイントで接線を計算するか指定します。
- Rsh 計算点数指定

  Isc 前後のサンプリングポイントから I-V カーブと Isc との接線と求め、その直線の傾きから Rsh を求め表示します。Isc の前後何点のサンプリングポイントで接線を計算するかを指定します。
- “測定 Rs を指定する”にチェックを付けると、I-V カーブから計算した Rs 値を基準状態換算(STC 計算)に使用します。チェックを外すと、パラメータ設定画面で入力した Rs 値が基準状態換算に使用されます。
- Pm 計算点数指定

  P-V カーブのピーク付近を 3 次多項式で曲線近似し、Pm を求めます。その曲線近似するサンプリングポイントの点数を指定します。測定値の最大電力点から前後何点で曲線近似するか指定します。

  ※ JIS C8913(IEC 60891)では 3 点のラグランジュ補間で規定されていますが、本装置では測定点数が多いため、上記方法による計算では曲線が凹型になり Pm が見つからない場合があるので、この方式は採用していません。

8) 電流リミッター

a. PV 端子のプラス側電流リミット設定

0 ~ 20A まで設定可能

b. PV 端子のマイナス側電流リミット設定

0 ~ -3A まで設定可能

9) データ保存ディレクトリの設定

I-V 計測データはバイナリ形式のデータとして保存されます。その保存先ディレクトリを指定します。

10) 帳票データ出力ディレクトリの設定

保存タブにてバイナリデータを CSV 形式のテキストデータに変換し、保存することが出来ます。その変換されたデータの保存先ディレクトリを指定します。

入力が完了したら OK ボタンをクリックします。キャンセルをクリックすると入力した内容は取り消されます。

(2) パラメータ設定

"パラメータ設定"ボタンをクリックすると画面 13 に示すパラメータ設定ダイアログが表示されます。6 種類の太陽電池パラメータと STC 計算に使用した測定温度の入力チャンネルを指定する事ができます。また、6 項目のコメントを入力することができます。

画面 6-23. パラメータ設定ダイアログ

1) 有効受光面積 Ae

光電効果がある部分の太陽電池の面積を入力してください。 真性変換効率 ηa と短絡電流密度 Jsc に反映されます。

2) 太陽電池全面積 At

フレームや余白を含んだ太陽電池面積を入力してください。実行変換効率 ηt に反映されます。

3) 出力電流温度係数 α (STC 計算に使用します。)

被測定太陽電池セルの温度が 1℃変化したときの短絡電流の変動値を入力します。単位は[A/℃]で入力してください。 STC 計算に使用します。

※ [%/℃]単位で表される場合もありますので、その場合は、値を換算して単位を合わせて入力してください。

4) 出力電圧温度係数 β (STC 計算に使用します。)

被測定太陽電池セルの温度が 1℃変化したときの開放電圧の変動値を入力します。単位は[V/℃]で入力してください。 STC 計算に使用します。

※ [%/℃]単位で表される場合もありますので、その場合は、値を換算して単位を合わせて入力してください。

5) 直列抵抗 Rs (STC 計算に使用します。)

被測定太陽電池セルの直列抵抗を入力してください。実測値の I-V カーブも計算可能ですが、既知の Rs 値が分かれば入力してください。STC 計算時にこの値を使用するか、実測値を使うかの指定も可能です。(「6-3.ソフトウェアの操作方法」→「1. 測定タブ画面」→「(1)一般ダイアログ」→「7)計算点数指定」の項目を参照)

6) 曲線補正因子 K (STC 計算に使用します。)

JIS C8913(IEC 60891)にて規定されている補正係数です。単位は[Ω/℃]で入力します。

7) STC 計算使用温度

被測定太陽電池セルの温度を計測している本装置の温度チャンネルを指定します。

恒温装置により被測定太陽電池セルの温度を一定に保っている場合は固定値を設定しておくことも可能です。(「6-3. ソフトウェアの操作方法」→「1. 測定タブ画面」→「(4) 太陽電池温度設定」の項目を参照。)

8) コメント欄

コメント欄は計測には直接には関係ありませんが、下記の 6 項目のコメント欄を用意しています。

a. 測定場所名
b. 太陽電池名
c. 太陽電池種別
d. 基準光量
e. 測定経過時間[Hour]
f. 測定回数[回]

画面 6-24. パラメータ設定ダイアログ

データの識別のため入力しておくと後でデータ整理が容易になるので計測条件を変えるたびにこまめに入力することをとお勧めします。

特に太陽電池名の欄は、測定のたび毎に計測データに番号を付ける自動カウント機能の頭文字に使われています。測定のたびにカウント値は+1 にしていきます。メイン画面から、必要があればカウント値を変更することも出来ます。この内容は、データファイルにも保存されます。

※ 連続計測時は、指定した回数分の測定データに同じカウント値が入ります。

入力が完了したら OK ボタンをクリックします。キャンセルをクリックすると入力した内容は取り消されます。

(3) 基準日射量の設定

"基準日射量設定"ボタンをクリックすると画面 6-25 に示す基準日射量の設定ダイアログが表示されます。

1) 日射量の"測定値/固定値"選択

"I-V 計測時に測定"か"現在の値に固定"を選択します。

"I-V 計測時に測定"を選ぶと I-V 計測時に同時に日射強度が計測されます。

"現在の値に固定"を選択した場合、日射強度Erの欄に直接キー入力するか、測定ボタンを押すことにより計測され Er の欄に表示された値を固定値とします。

それ以降に計測された I-V カーブには、日射強度として、ここで設定した条件により、I-V 測定時に同時計測された日射強度値または固定値が保存されます。

画面 6-25. 基準日射量の設定ダイアログ

2) 日射計を使用して測定

感度定数 Er(cal)に、本体リアパネルの RAD 端子に接続された日射計の感度定数を設定します。

測定ボタンを押すと、日射計のみ計測し、測定結果を日射強度 Er の欄に表示します。

また、I-V 計測時には測定データに日射強度 Er として、ここで指定した条件によって保存されます。

3) 二次基準太陽電池セルを使用して測定

本体リアパネルの REF コネクタに二次基準太陽電池セルを直接接続することができます。感度定数(Isc 値)に、接続した二次基準太陽電池セルの感度定数を設定します。

測定ボタンを押すと、基準セルのみ測定し、測定結果を日射強度Erと短絡電流の欄に表示します。

ソーラーシミュレータ照射内に被測定太陽電池セルと同時に二次基準セルまたはリファレンスセルが設置可能な場合は、I-V データと完全に同期し、同じサンプリングタイミングで、基準セルに対してゼロボルトにバイアスされた短絡電流値が光量値として計測され保存されます。

グラフ表示の際には光量補正にチェックマークを付けると、このデータを使用して光源の揺らぎ補正が行えます。

“測定回数”に値を入力すると、入力された回数分測定を繰り返し、その平均値を表示するようになります。このダイアログ内の測定ボタンに対してのみ有効です。

入力が完了したら OK ボタンをクリックします。キャンセルをクリックすると入力した内容は取り消されます。

(4) 太陽電池温度設定

“太陽電池温度設定”ボタンをクリックすると画面 6-26 に示す温度設定ダイアログが表示されます。

本装置には温度計測用として、Pt100 用の接続端子を 2 チャンネルと、熱電対や他の温度センサーを接続したい場合に対応して電圧入力端子を、1 チャンネルを用意しています。

ただし、センサーに対応した変換機を接続し、電圧値に変換して入力する必要があります。

画面 6-26. 温度設定ダイアログ

1) 1ch pt100

本体リアパネルの PT100 1 端子に接続された Pt100 温度センサーの使用条件を設定します。

パラメータ設定ダイアログの“STC 計算使用温度”の 1ch が選択されていた場合に限り機能します。

“I-V 測定時に測定”か“現在値に固定”を選択します。

“I-V 計測時に測定”を選ぶと I-V 計測時に同時に PT100 1 が計測され、I-V データに太陽電池温度として記録されます。

“現在の値に固定”を選択すると、太陽電池温度 1 の欄に直接キー入力された値、または測定ボタンを押すことにより計測され太陽電池温度 1 の欄に表示された結果を固定値とします。

2) 2ch pt100

本体リアパネルの PT100 2 端子に接続された Pt100 温度センサーの使用条件を設定します。

パラメータ設定ダイアログの“STC 計算使用温度”の 2ch が選択されていた場合に限り機能します。

“I-V 測定時に測定”か“現在値に固定”を選択します。

“I-V 計測時に測定”を選ぶと I-V 計測時に同時に PT100 2 が計測され、I-V データに太陽電池温度として記録されます。

“現在の値に固定”を選択すると、太陽電池温度 2 の欄に直接キー入力された値、または測定ボタンを押すことにより計測され太陽電池温度 2 の欄に表示された結果を固定値とします。

3) 3ch 電圧入力

本体リアパネルの IN 1 端子に接続された温度センサーの使用条件を設定します。

パラメータ設定ダイアログの“STC 計算使用温度”の 3ch が選択されていた場合に限り機能します。

温度センサーの変換機の入力電圧の範囲と換算される温度の範囲を設定します。

例) 温度範囲 0~100℃出力電圧 0~5V の変換機の場合

入力電圧 0 [V]～5 [V] ⇒ 0 [℃]～100 [℃]

※ 入力電圧範囲が、0~0V の場合は OK ボタンが押せませんので、3ch を使用しない場合でも何か数値を入力してください。

“I-V 測定時に測定”か“現在値に固定”を選択します。

“I-V 計測時に測定”を選ぶと I-V 計測時に同時に IN 1 が計測され、I-V データに太陽電池温度として記録されます。

“現在の値に固定”を選択すると、太陽電池温度 3 の欄に直接キー入力された値、または測定ボタンを押すことにより計測され太陽電池温度 3 の欄に表示された結果を固定値とします。

4) 温度モニター

測定ボタンを押すと測器内部温度とヒートシンク温度を表示します。 測器内部温度が 55℃以上か、ヒートシンク温度が 60℃以上になると、発熱による故障を防ぐため、測定は 10 分間できなくなるようにソフトウェアにて制限をかけています。

※ 電流を流しすぎたり過度に掃引時間を長くとったりすると回路に使用している半導体素子が発熱を起こし故障につながります。使用制限を守ってお使いください。

5) 測定回数

“測定回数”に値を入力すると、入力された回数分測定を繰り返し、その平均値を表示するようになります。このダイアログ内の測定ボタンに対してのみ有効です。

入力が完了したら OK ボタンをクリックします。 キャンセルをクリックすると入力した内容は取り消されます。

(5) シャッター設定

シャッター設定ボタンを押すと、シャッター設定ダイアログが表示されます。

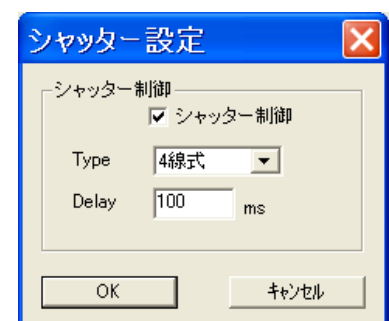
シャッター制御付きのソーラーシミュレータと連動で計測する場合は、シャッター制御チェックボックスにチェックマークを付けて、シャッターのタイプ(Type)と遅延時間(Delay)を設定することにより、計測開始時に自動でシャッターが開き、測定を終了すると自動でシャッターを閉じることができます。

画面 6-27. シャッター設定

シャッター制御チェックボックス： シャッター制御あり／なしを選択

Type: 2 線式、4 線式のいずれかを選択

Delay: 0 ~ ms 単位で入力(信号を出力してからシャッターが開ききるまでの時間)

※ 接続するソーラーシミュレータの仕様をよく確認の上、設定してください。

(6)　設定パラメータの保存/呼び出し

計測に必要な設定はパラメータファイルに残しておき、必要に際して呼び出すことができます。

1) パラメータ保存

各種パラメータの設定が終了したら、パラメータファイルとして、適当な名前を付けて保存することをお勧めいたします。

パラメータ保存ボタンをクリックすると、画面 18 に示すように"名前を付けて保存"というダイアログが開きます。

ファイル名を入力したら保存(S)ボタンをクリックして保存してください。

画面 6-28. パラメータ保存

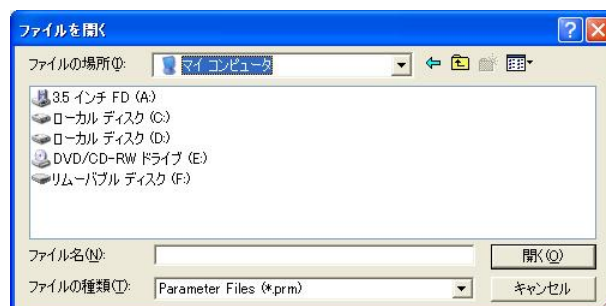
2) パラメータ読み込み

名前を付けて保存した設定情報を呼び出す機能です。

本ソフトを終了した場合、直前の設定情報は"AutoSave.prm"というファイルに記憶されます。ソフト起動直後は"AutoSave.prm"に保存された設定内容で起動されます。

よく使う設定内容に名前を付けて保存した場合、その設定内容を次の操作で復元することができます。

パラメータ読み込みボタンをクリックし、画面 6-29 が開きます。ここで任意のパラメータファイルが保存されてあるフォルダーに移動し目的のパラメータファイル名を選択し、開く(O)ボタンをクリックしてください。

パラメータファイルに保存されてある設定が復元できます。

画面 6-29. パラメータ読み込み

(7)　計測開始/計測中止と状態表示

計測開始ボタンは、全般設定ダイアログ内で選択された計測モードにより、手動計測、連続計測、自動計測の 3 種の計測モードでそれぞれのモードに対応した計測が開始されます。

計測条件を全て設定し、計測開始ボタンをクリックすると計測が開始され、状態表示窓には"測定中"が表示されます。

手動計測モードの場合は、状態表示窓には"測定中"または"停止中"のみ表示されます。

連続計測モード、自動計測モードの場合は、計測と計測の間に"待機中"が表示されます。

状態表示窓が"待機中"の場合に計測中止ボタンを押すと連続計測または自動計測は中止され"停止中"表示になります。

画面 6-30. 状態表示

(8)　グラフ表示とグラフスケールの設定

計測が終了すると、I-V カーブグラフが表示されます。表示するグラフのスケールは、電流軸と電圧軸の設定に従って表示されます。

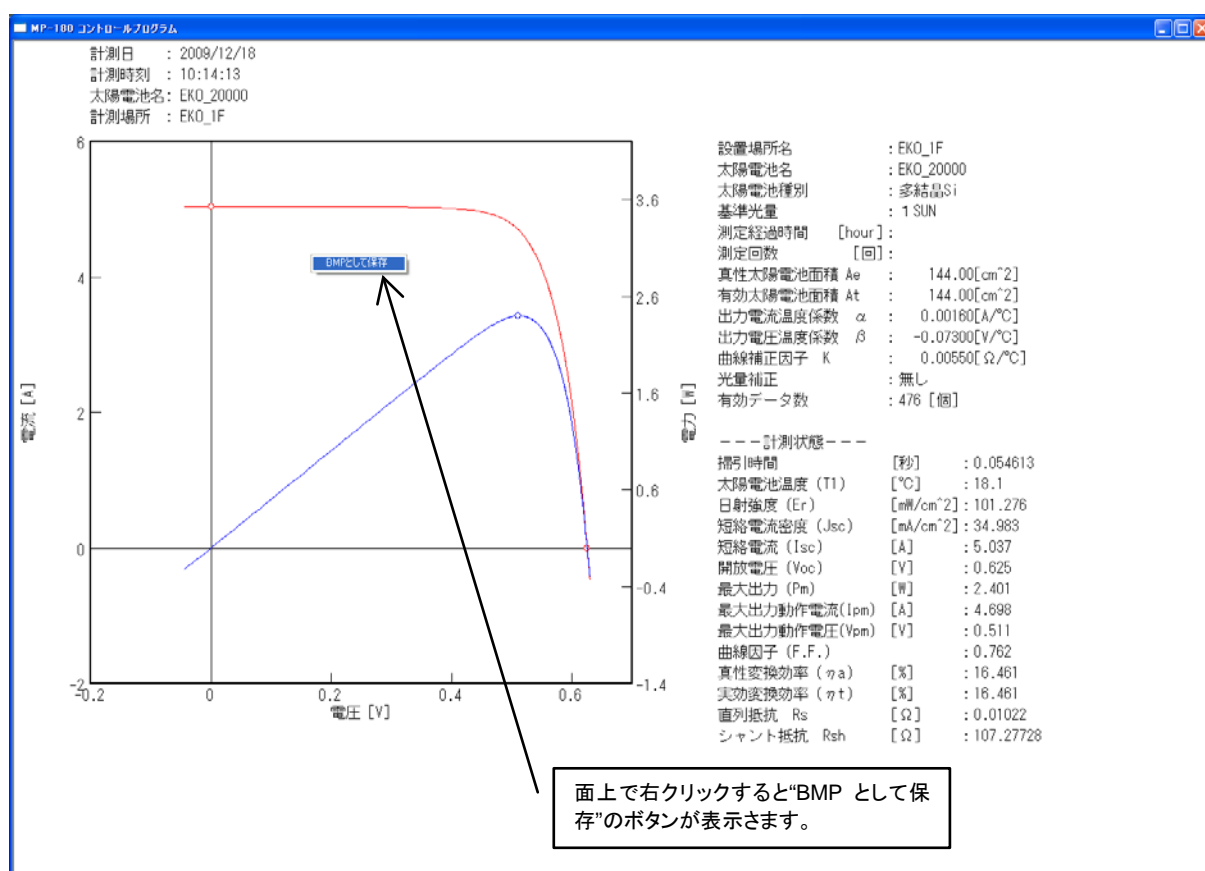
単位をプルダウンメニューから選択し、最大値と最小値を入力します。

画面 6-31. 電流、電圧軸スケール設定

自動のチェックボックスの全てにチェックマークを付けると、それぞれの項目毎に計測データからソフトが判断した最適単位と最大値、最小値が自動的に採用されます。

グラフ表示ボタンをクリックすると、スケール変更後のグラフが再描画されます。

ここで、印刷ボタンをクリックすると、グラフの印刷ができます。ただし、事前にプリンター設定を行い印字可能であることを確認してください。

また、このグラフ表示画面上のどこでもマウスカーソルを移動し、右クリックを行うとBMP として保存のボタンが表示され、クリックするとグラフ画面を BMP イメージとしてファイル保存することが可能です。

画面 6-32. I-V カーブグラフの表示

(9)　ソーラーシミュレーターシャッター制御

ソーラーシミュレータのシャッターの制御信号を本装置に接続し、ソーラーシミュレータ側をリモート操作に切り替えた状態で、シャッターボタンを押す毎にシャッターがトグルに開閉します。

I-V 計測時は、シャッターボタンを押さなくても、自動でシャッターが開き、計測終了すると自動でシャッターが閉じます。

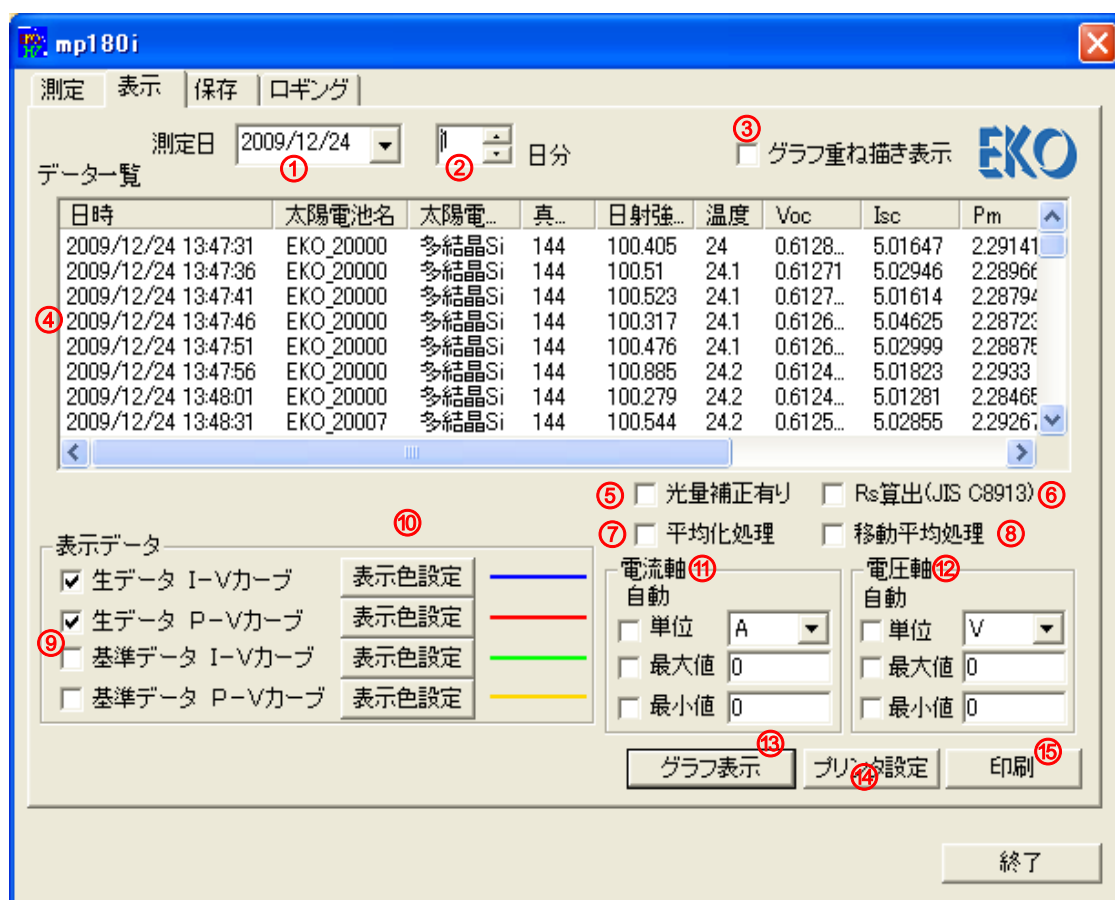
※ ソーラーシミュレータのメーカーと機種の違いにより、シャッターの制御方式が異なります。本装置では、2 線式と 4 線式の制御方式に対応可能ですが、他の制御方式の場合は、制御回路を検討し、前述の制御方式のいずれかに変換できるように途中に回路が必要になる場合があります。

※ **シャッター制御信号が入力されてからオープンするまでの時間もソーラーシミュレータの機種により異なります。最適なシャッターディレイ時間を本装置に設定する必要があります。**(「6-3.ソフトウェアの操作方法」→「1. 測定タブ画面」→「(5)シャッター設定」を参照)

※ **電源投入時はシャッターオープン状態で起動されますが故障ではありません。この状態でパソコンとの通信が可能な状態であれば、シャッターボタンを 2 度押してシャッターをクローズすることができます。次からは一回押す毎にオープン/クローズを繰り返します。**

2. 表示タブ画面

この画面では、一度測定した I-V データを再度グラフ表示しり、特性値を見たい場合に使います。

他のタブ画面から"表示"タブが押されると、表示タブ画面に切り替わります。

画面 6-33. 表示タブ画面

ボタン、コントロール等の操作内容を以下に示します。

表 6-2. 表示タブメニュー

	項目	詳細
1	カレンダー	過去に計測したデータを表示する場合、このカレンダーで年月日を指定すると、指定した日のデータがデーター覧にリストアップされます。
2	表示追加日数指定	カレンダーで指定した日付から複数日分のデータをリストアップしたい場合は、日数を指定します。1~100 日分まで設定可能です。
3	グラフ重ね描き表示	複数のデータを選択して以下の処理が可能となります。 1) 複数のデータを 1 枚のグラフ上に重ね描き表示 2) 複数のデータを平均化処理 3) JIS C8913(IEC 60891)方式で直列抵抗 Rs を算出

表 6-2. 表示タブメニュー － 続き

	項目	詳細
4	データ一覧	指定した日付のデータを時刻順にリストアップし、各特性値を表示します。目的のデータを選択し、グラフ表示ボタンで表示できます。
5	光量補正有り	ソーラーシミュレータの光量の揺らぎを補正する機能です。
6	Rs 算出 (JIS C8913/IEC 60891)	JIS C8913(IEC 60891)方式の直列抵抗 Rs を算出する機能です。
7	平均化処理	チェックボックスにチェックマークを付けると、連続計測時に平均化された I-V データが表示されます。
8	移動平均処理	I-V カーブのサンプリング点の前後 10 点で移動平均処理をして I-V カーブを表示します。
9	表示データ選択	I-V カーブ、P-V カーブ、基準状態 I-V カーブ、基準状態 P-V カーブの表示/非表示を選択します。
10	表示色設定	グラフの線の色を選択します。
11	電流軸スケール設定	I-V グラフの電流軸のスケールと単位を設定します。 単位、最大値、最小値のチェックボックスにチェックを付けると、それぞれ自動設定になります。チェックを外すと任意の単位とスケールの最大値、最小値を設定できます。
12	電圧軸スケール設定	I-V グラフの電圧軸のスケールと単位を設定します。 単位、最大値、最小値のチェックボックスにチェックを付けると、それぞれ自動設定になります。チェックを外すと任意の単位とスケールの最大値、最小値を設定できます。
13	[グラフ表示]ボタン	測定後に I-V カーブグラフを再表示します。 単位、グラフスケール、補正処理の条件を変更した場合に使用します。
14	[プリンタ設定]ボタン	プリンター設定ダイアログが表示され、プリンターの詳細設定を変更できます。
15	[印刷]ボタン	I-V カーブグラフをプリンターに印刷できます。

(1) カレンダー機能

表示タブ画面では、初めに表示したいデータの測定日を、カレンダー機能を使って選択します。測定日表示欄の右側の下矢印ボタンをクリックするとカレンダーが表示されます。

年月を変えるには左右の矢印ボタンをクリックし表示したい年月にあわせます。

日をクリックするとデーター欄にその日付に計測したデーター覧が時間毎にリスト表示されます。

その中から表示したい時間のデータをクリックするとその行が反転表示され選択状態になります。

ここでグラフ表示ボタンをクリックすると I-V カーブのグラフが表示されます。

画面 6-34. カレンダー

カレンダーを表示させないで、測定日を設定する方法もあります。例えば、表示されている年、月、日のそれかをクリックすると反転表示されます。その状態で、上下矢印キーを押すと数字がアップ/ダウンします。または、直接数字キーを入力して書き換えてください。

測定日表示欄の右側には、カレンダーの日から何日分のデータをデーター覧に追加表示するかを設定できます。上下矢印ボタンでアップ/ダウンさせ設定するか、直接数字キーを入力して設定できます。1~100 日分までの設定が可能です。

(2) データ一覧

データ一覧には、設定された測定日の一日分のデータを測定日時の若い順からリスト表示されます。追加日数の設定がされていれば+100 日分までのデータを表示することも可能です。

画面 6-35. 複数データの選択

データ一覧に表示される情報は、測定日時、太陽電池名、太陽電池種別、有効受光面積、日射強度、温度、Voc、Isc、Pm、FF、ηa、Rs、Rsh の順です。

データの行をクリックすると、反転表示されそのデータが選択状態になります。この状態で、グラフ表示ボタンをクリックするとデータがグラフ表示されます。

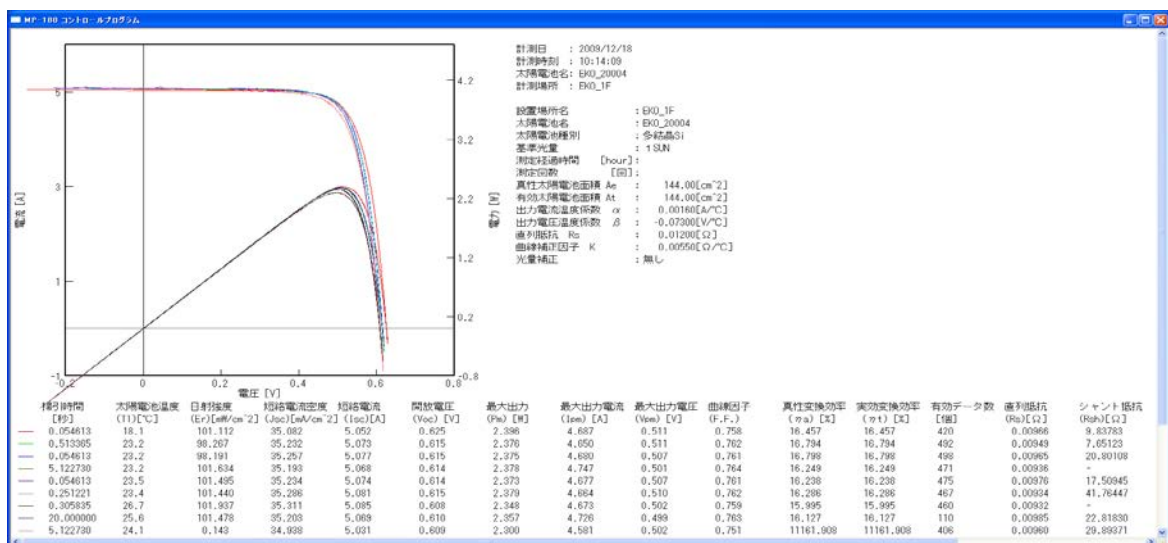
“グラフ重ね描き表示”のチェックボックスにチェックマークを付けると、複数データを選択し、重ね描き表示や平均化処理、JIS C8913(IEC 60891)方式による直列抵抗 Rs の算出が可能です。

複数データを連続して選択する方法は、選択したい最初のデータをクリックし、Shift キーを押しながら、下矢印キーを押し続けて最後のデータまでを選択するか、または最後のデータをマウスでクリックする方法があります。いずれも、複数データが反転表示され選択状態になります。

連続していないデータを複数選択するには、最初のデータをクリックし、次に Ctr キーを押しながら、マウスでそれぞれのデータをクリックする方法と、下矢印キーでカーソルを移動しスペースキー選択する方法があります。

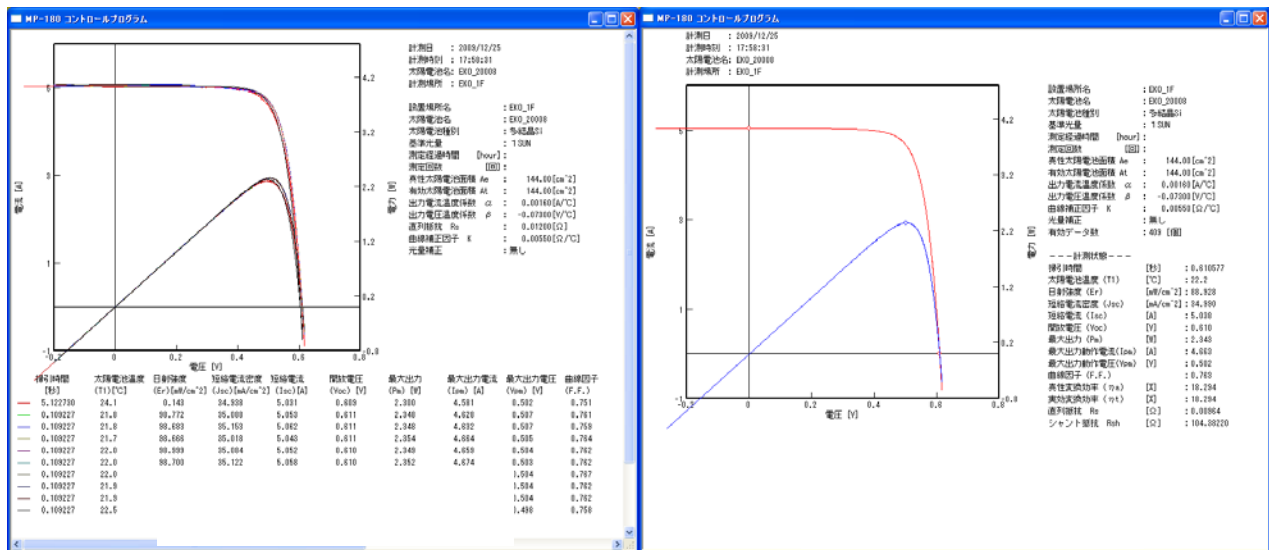
(3) グラフ重ね描き表示

“グラフ重ね描き表示”のチェックボックスにチェックマークを入れ、複数のデータを選択します。グラフ表示ボタンを押すと重ね描きのグラフを表示し、その下に各データの特性値を表示します。一度に 10 個までのデータを重ね描き表示可能です。

※データは 10 個以上選択しても 10 番目までしか表示されませんので注意してください。

画面 6-36. I-V カーブグラフの重ね描き表示

(4)　平均化処理

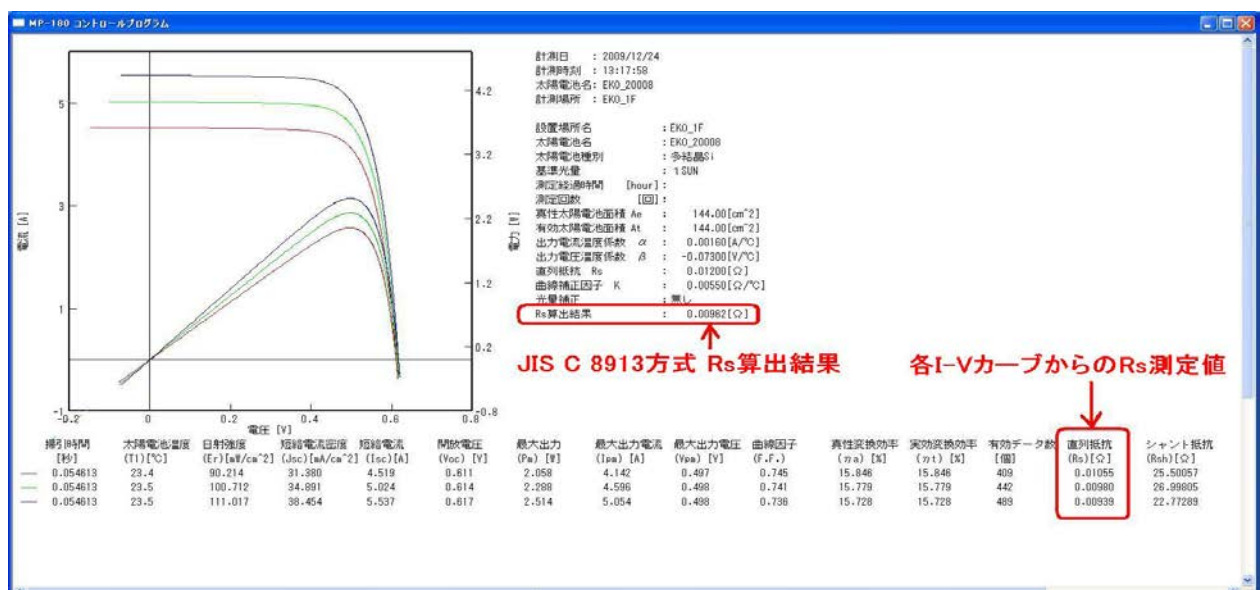
“グラフ重ね描き表示”と“平均化処理”のチェックボックスにチェックマークを入れ、平均化したい複数のデータを選択します。 グラフ表示ボタンを押すと平均化されたグラフが表示されます。データ数は 10 個までのデータを平均化することが可能です。

※　データは 10 個以上選択しても 10 番目までしか平均化はされませんので注意してください。

画面 6-37. 平均化処理

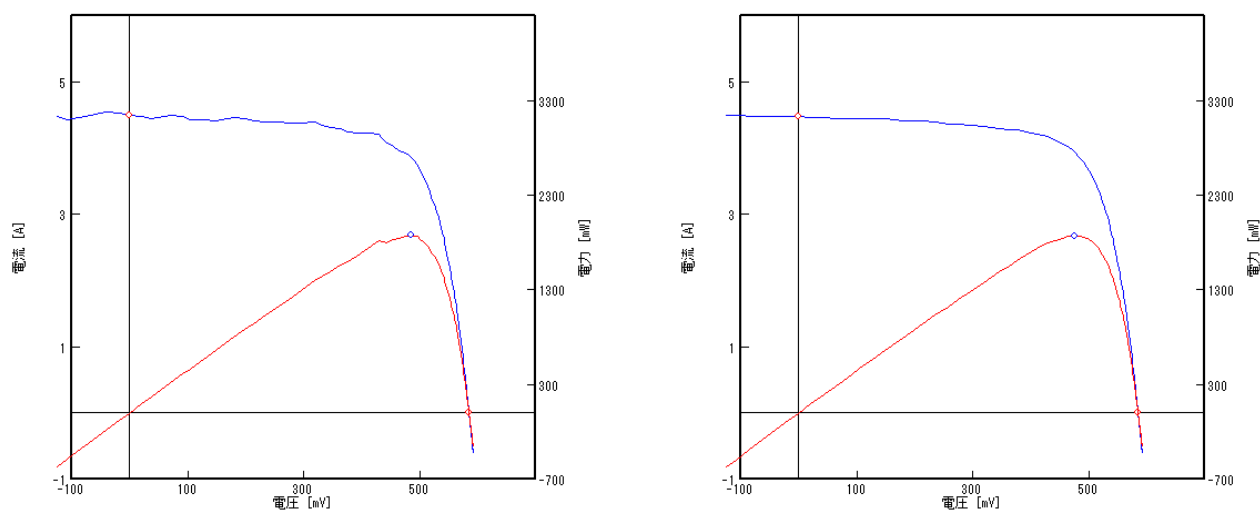
(5)　JIS C8913(IEC60891)方式での直列抵抗 Rs の算出

ソーラーシミュレータの光量を 5%以上変えて 3 回 I-V カーブを測定します。タブメニューを“表示”の画面に切り換えます。“グラフ重ね描き表示”と“Rs 算出(JIS C8913)” のチェックボックスにチェックマークを入れます。データ一覧から光量を変えた I-V カーブデータを 3 本選択します。“グラフ表示”ボタンを押すと下記のようなグラフが表示されます。JIS C8913(IEC 60891)の計算条件に合致していれば、Rs 算出結果の欄が表示され、Rs 値が表示されます。

※　Rs の計算可能な条件に合わない場合は、“Rs 算出結果”の一行は表示されません。

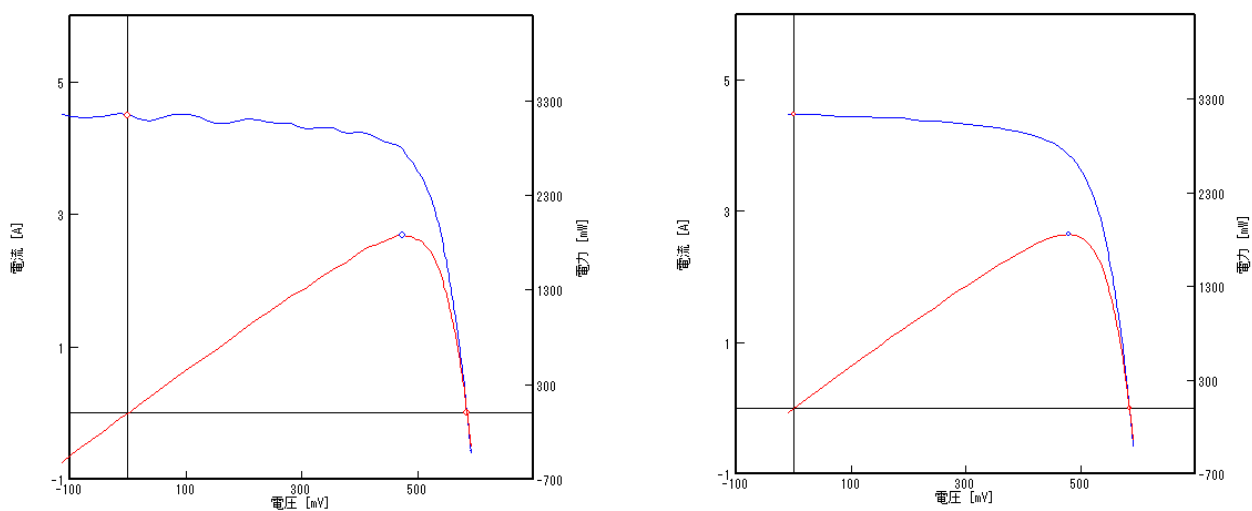
※　この Rs 算出結果は表示のみでこの画面の BMP ファイル保存は出来ますが、テキストファイルとして保存する機能はありません。

画面 6-38. JIS C8913 方式 Rs 算出

(6)　光量補正機能

“光量補正あり”のチェックボックスにチェックマークを付け、グラフ表示ボタンを押すと、光量補正された I-V カーブグラフが表示されます。この機能は、光量センサーで I-V 測定と同時サンプリングで光源をモニターし、その揺らぎを I-V カーブに対して補正する機能です。

画面 6-39. 光量補正機能

使用する光量センサーの応答速度が速いことと、光源の揺らぎが比較的緩やかな場合には効果がありますが、光量センサーがノイズを拾う場合は逆効果となります。移動平均処理とともに使用すると効果が上がります。

(7)　移動平均処理

移動平均処理機能例を下部の図に示します。“移動平均処理”のチェックボックスにチェックを付けると、10 点分のデータの平均値を連続的に求めます。

画面 6-40. 移動平均処理

(8)　基準状態(STC)換算データの表示

I-V カーブ、P-V カーブ、基準状態 I-V カーブ、基準状態 P-V カーブの 4 種類の表示データのチェックボックスにチェックマークを選択することにより、任意のデータの表示非表示を変更できます。

※　JIS C8913(IEC 60891)標準状態換算の表示は、パラメータ設定画面で各太陽電池パラメータと日射量、太陽電池温度を設定した場合には正常に計算されます。設定していない場合はグラフと表示値は意味を持ちませんのでご注意ください。

また、表示色設定ボタンを押すと色の設定ダイアログボックスが現れますので、任意の表示色を設定し、OK ボタンを押してください。表示色設定ボタンの右側の色が変更されます。

MP-180 コントロールプログラム

計測日　: 2009/12/24
計測時刻　: 14:21:36
太陽電池名: EKO_20000
計測場所　: EKO_1F

基準状態 I-V カーブ
生データ I-V カーブ
基準状態 P-V カーブ
生データ P-V カーブ

電流 [mA]　電圧 [mV]　電力

設置場所名 : EKO_1F
太陽電池名 : EKO_20000
太陽電池種別 : 多結晶Si
基準光量 : 1 SUN
測定経過時間 [hour] :
測定回数 [回] :
真性太陽電池面積 Ae : 144.00[cm^2]
有効太陽電池面積 At : 144.00[cm^2]
出力電流温度係数 α : 0.00160[A/℃]
出力電圧温度係数 β : -0.07300[V/℃]
曲線補正因子 K : 0.00550[Ω/℃]
光量補正 : 無し
有効データ数 : 434 [個]

－－－計測状態－－－
掃引時間 [秒] : 0.054613
太陽電池温度 (Tl) [℃] : 25.3
日射強度 (Er) [mW/cm^2] : 100.607
短絡電流密度 (Jsc) [mA/cm^2] : 34.946
短絡電流 (Isc) [mA] : 5032.156
開放電圧 (Voc) [mV] : 610.635
最大出力 (Pm) [uW] : 2300450.555
最大出力動作電流(Ipm) [mA] : 4663.518
最大出力動作電圧(Vpm) [mV] : 493.286
曲線因子 (F.F.) : 0.749
真性変換効率 (ηa) [%] : 15.879
実効変換効率 (ηt) [%] : 15.879
直列抵抗 Rs [Ω] : 0.00975
シャント抵抗 Rsh [Ω] : 26.34488

基準状態表

－－－基準状態補正－－－
太陽電池温度 (Tl) [℃] : 25.0
日射強度 (Er) [mW/cm^2] : 100.000
短絡電流密度 (Jsc) [mA/cm^2] : 34.742
短絡電流 (Isc) [mA] : 5002.782
開放電圧 (Voc) [mV] : 632.645
最大出力 (Pm) [uW] : 2423837.542
最大出力動作電流(Ipm) [mA] : 4634.002
最大出力動作電圧(Vpm) [mV] : 523.055
曲線因子 (F.F.) : 0.766
真性変換効率 (ηa) [%] : 16.832
実効変換効率 (ηt) [%] : 16.832
直列抵抗 Rs [Ω] : 0.00798
シャント抵抗 Rsh [Ω] : 22.30692

画面 6-41. 全表示データ選択時の表示

3. 保存タブ画面

他のタブ画面から"保存"タブが押されると、保存タブ画面に切り替わります。この画面では、一度測定した I-V データを CSV 形式のテキストファイルに変換することができます。

画面 6-42. 保存タブ画面

各ボタン、コントロール等の操作内容を以下に示します。

表 6-3 保存タブメニュー

	項目	詳細
1	カレンダー	過去に計測したデータを表示する場合、このカレンダーで年月日を指定すると、指定した日のデータがデータ一覧にリストアップされます。
2	表示追加日数指定	カレンダーで指定した日付から複数日分のデータをリストアップしたい場合は、日数を指定します。1~100 日分まで設定可能です。
3	データ一覧	指定した日付のデータを時刻順にリストアップし、各特性値を表示します。目的のデータを選択し、ファイル作成ボタンを押すことでテキスト変換します。
4	個別変換	ラジオボタンにチェックを付けると、I-V データの電圧、電流、光量の全サンプリングデータをテキスト変換する場合に使用します。
5	ファイル識別名	個別変換時に手動で識別名を入力しファイル名を変更する場合使用します。数字とアルファベット 5 文字まで入力可能です。
6	特性値変換	ラジオボタンにチェックを付けると、複数データの特性値のみ一つのファイルとしてテキスト変換する場合に使用します。
7	保存するファイル名	テキスト変換するファイル名が表示されます。
8	[全選択]ボタン	データ一覧に表示されたデータを全て選択します。
9	[全クリア]ボタン	データ一覧に表示された選択状態のデータを全てクリアします。
10	光量補正有り	ソーラーシミュレータの光量の揺らぎを補正する機能です。
11	平均化処理	チェックボックスにチェックマークを付けると、連続計測時に平均化された I-V データをテキスト変換します。
12	移動平均処理	I-V カーブのサンプリング点の前後 10 点で移動平均処理をして I-V データをテキスト変換します。
13	ファイル作成ボタン	指定された条件によってテキスト変換処理します。

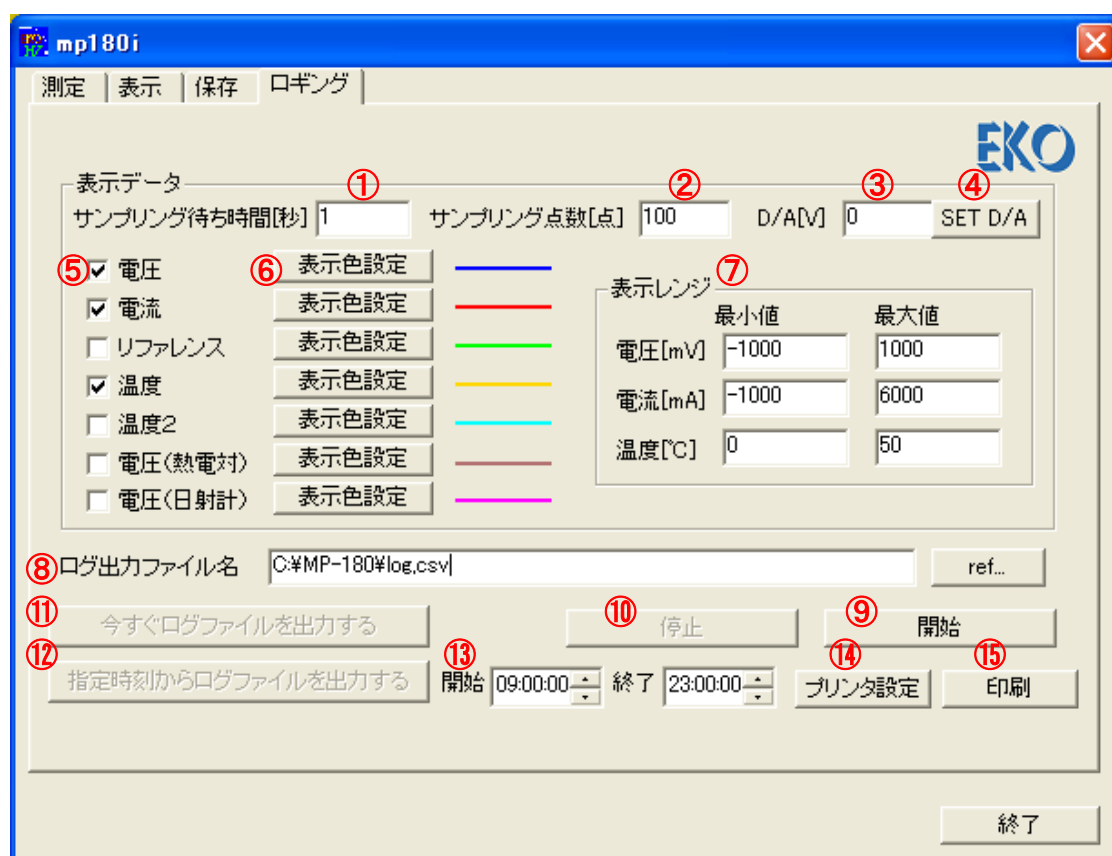
測定データは 1 日に 1 ファイルで、バイナリ形式で保存されています。

これを、Excel 等の表計算ソフトで処理する場合は、テキストデータに変換する必要があります。

テキストデータへの変換フォーマットは個別変換と特性値変換の 2 種類があります。目的に応じてご使用ください。

表示タブにて目的の I-V データを選択し、グラフ表示して確認した後、タブ画面に移行した場合、データ一覧での選択状態は表示タブ画面での選択状態を継続したまま保存タブ画面に移行できますので、目的のテキスト変換が容易にできます。

4. ロギングタブ画面

他のタブ画面から“ロギング”タブが押されると、ロギングタブ画面に切り替わります。この画面は、被測定太陽電池セルに任意の一定バイアス電圧を印加したまま、電圧、電流、温度、日射量、リファレンス等の値をグラフ上でモニターしながら CSV ファイルに保存することが可能です。

画面 6-43. ロギングタブ画面

各ボタン、コントロール等の操作内容を以下に示します。

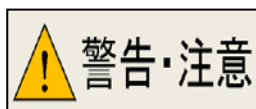
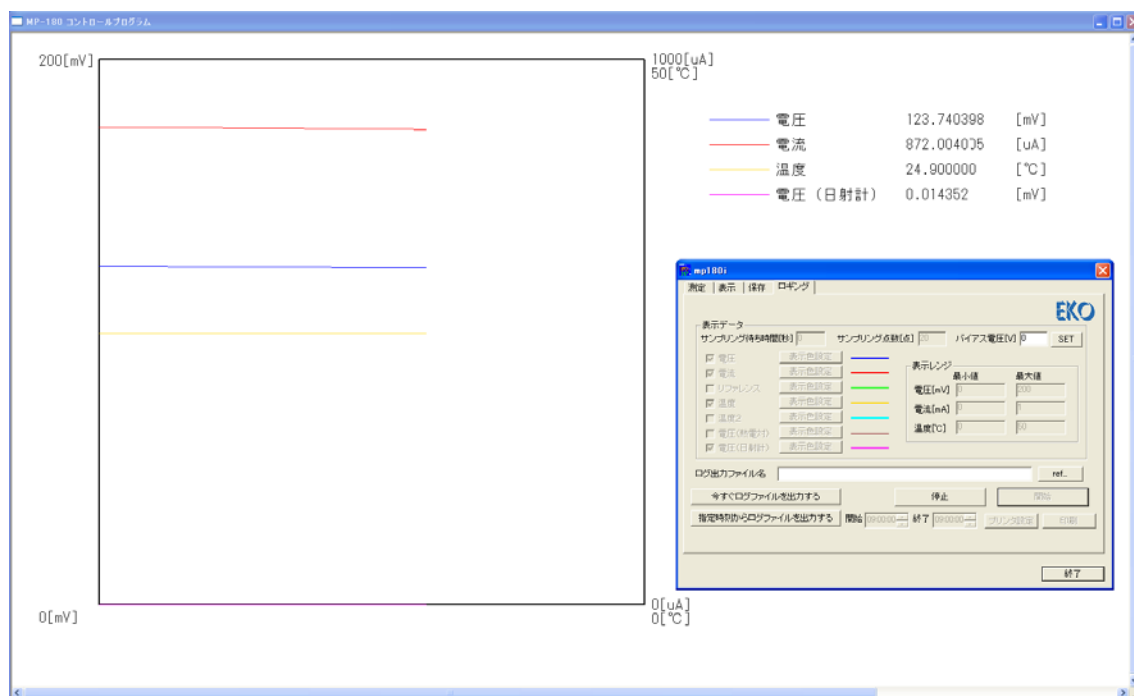
表 6-4 ロギングタブメニュー

	項目	詳細
1	サンプリング待ち時間[秒]	モニターのためのサンプリング間隔を可変できます。1 サンプリングに約 2 秒かかり、次のサンプリングまでの待ち時間を入力出来ます。
2	サンプリング点数[点]	サンプリングの点数を入力設定します。モニターグラフの横軸のスケールの最大値となります。
3	バイアス電圧[V]	被測定太陽電池セルに対して印加するバイアス電圧値を入力設定します。
4	[SET]ボタン	指定されたバイアス電圧の印加を開始します。
5	モニター項目選択 チェックボックス	電圧、電流、リファレンス、温度、温度 2、電圧(熱電対)、電圧(日射計)の中からモニターしたい項目を選択します。

表 6-4 ロギングタブメニュー － 続き

	項目	詳細
6	[表示色設定]ボタン	各計測項目のグラフの線の色を選択します。
7	表示レンジ設定	グラフの縦軸のスケールの最大値と最小値を入力します。各測定項目は電圧、電流、温度のスケールに振り分けられます。
8	ログ出力ファイル名	モニター状況を CSV 形式テキストファイルとして記録するためのフォルダー位置とファイル名を設定します。
9	[グラフ表示/更新]ボタン	バイアス電圧を印加しロギングを開始します。
10	[グラフ停止]ボタン	ロギング開始後、停止するときに押します。
11	[今すぐログファイルを出力する]ボタン	ロギング開始後、このボタンを押した時点から、ログファイルの記録が始まります。
12	[指定時刻からログファイルを出力する]ボタン	開始時刻から終了時刻までログファイルを出力したい場合、ロギング開始してからロギング中にこのボタンを押します。
13	開始/終了 時刻設定	開始と終了時刻を指定してログファイルを記録する場合は、開始時刻と終了時刻を設定します。
14	[プリンター設定]ボタン	プリンター設定ダイアログが表示され、プリンターの詳細設定を変更できます。
15	[印刷]ボタン	I-V カーブグラフをプリンターに印刷できます。

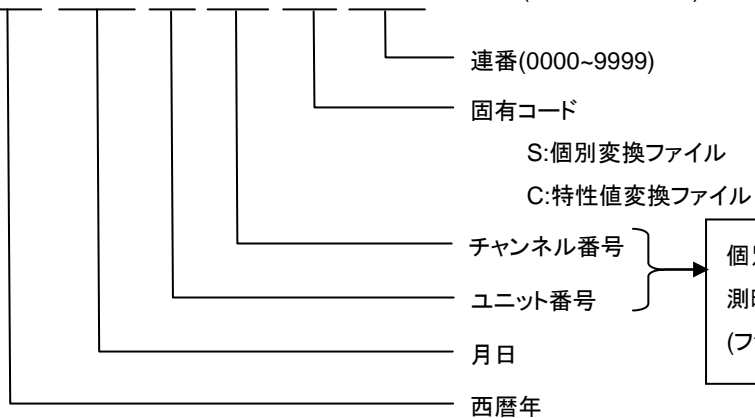
ロギングを開始すると下図のようなグラフが表示されます。グラフの横軸は指定したサンプリング点数となります。サンプリングが右端まで行くとグラフがクリアされ、再度左端からグラフ表示が繰り返されます。

ロギング中にもバイアス電圧を変更可能です。その場合はバイアス電圧[V]欄に変更するバイアス電圧値を入力し、SET ボタンを押してください。バイアス電圧が変更されます。

※ I-V 計測時と違って、一定電流が流れます。大電流が流れる太陽電池セルなどをバイアス電圧ゼロ V 付近で長時間にわたり使用することは避けてください。 発熱により機器が故障する恐れがあります。(目安として、10A 流れる状態で、最長でも 5 分程度までが限度とお考えください。)

画面 6-44. モニターグラフ

5. 保存データフォーマット

計測結果はバイナリファイルとして日毎に指定したディスクのフォルダーに保存されます。

- バイナリファイルの命名方法は以下通りです。

- テキストファイルの命名方法は以下の通りです。

(1)　一括変換・個別変換データファイル(CSV 形式テキストファイル)

一括変換を選択することによって、以下のようなデータフォーマットが作成されます。

機種名 = MP−180
計測ソフトウェアバージョン = 1.0.00
ファイル名 = D:¥MP−180¥20091224WWW_S0000.CSV
測定日=2009/12/24
計測モード=AUTO
設置場所名=EKO_1F
太陽電池名=EKO_20000
太陽電池種別=多結晶Si
基準光量=1SUN
測定経過時間=[Hour]
測定回数=[回]
出力電流温度係数 α= 0.00160[A/℃]
出力電圧温度係数 β= −0.07300[V/℃]
曲線補正因子K= 0.00550[Ω/℃]
直列抵抗Rs=0.012000[Ω]
日射計感度定数= 7.250[mV/kW/m2]
真性太陽電池面積= 144.00[cm^2]
有効太陽電池面積= 144.00[cm^2]
光量補正=無し
計測時刻=13:47:31
掃引時間[秒]=0.500000
温度T(ch.1) [deg.C]= 24.0
温度T(ch.2) [deg.C]= 27.8
温度T(ch.3) [deg.C]= −7.1
温度T(fix) [deg.C]= 0.0
使用温度ch.=T1
日射強度 Er[mW/cm^2]=100.405

Jsc	Isc	Voc	Pm	Ipm	Vpm	F.F.	η a	η t	Jsc(stc)	Isc(stc)	Voc(stc)	Pm(stc)	Ipm(stc	Vpm(stc)	η a(stc)	η t(stc)	Rs	Rsh
[mA/cm^2]	[mA]	[mV]	[mW]	[mA]	[mV]		[%]	[%]	[mA/cm^2]	[mA]	[mV]	[mW]	[mA]	[mV]	[%]	[%]	[Ω]	[Ω]
34.83658	5016	613	2292	4628	495	0.7	16	16	34.87574	5022	539.86	1835	4505	407.25	12.741	12.74	0.01	35.14
	電圧V	電流I	光量F	基準状	基準状態 Istc [mA]													
	−324	5062	1.82	−424	5044													
	−299	5059	1.82	−400	5041													
	−273	5052	1.82	−373	5033													
	−249	5046	1.82	−349	5027													
	−221	5044	1.81	−322	5026													
	−194	5038	1.81	−295	5020													
	−168	5032	1.81	−268	5014													
	−142	5027	1.8	−242	5009													
	−116	5025	1.8	−216	5006													
	−89	5029	1.81	−189	5010													
	−64	5027	1.81	−165	5009													
	−41	5025	1.81	−141	5006													
	−19	5021	1.8	−119	5002													
	1.9	5016	1.8	−98	4997													

→最大 4096 点

Jsc　:短絡電流密度[mA/cm^2]
Isc　:短絡電流[mA]
Voc　:開放電圧[mV]
Pm　:最大出力[mW]
Ipm　:最適動作電流[mA]
Vpm　:最適動作電圧[mV]
F.F.　:曲線因子
ηa　:真性変換効率[%]
ηt　:実効変換効率[%]

Jsc (stc)　:短絡電流密度[mA/cm^2]
Isc(stc)　:短絡電流[mA]
Voc(stc)　:開放電圧[mV]
Pm(stc)　:最大出力[mW]
Ipm(stc)　:最適動作電流[mA]
Vpm(stc)　:最適動作電圧[mV]
ηa(stc)　:真性基準状態変換効率[%]
ηt(stc)　:実効基準状態変換効率[%]

(2)　特性値変換データファイル(CSV 形式テキストファイル)

特性値変換を選択することによって、以下のようなデータフォーマットが作成されます。

機種名 = MP-180
計測ソフトウェアバージョン = 1.00
ファイル名 = C:¥MP-180¥20100101U0C00_C0001.CSV
測定日=2010/01/21
計測モード=SIMULATOR
設置場所名=EKO_1F
太陽電池名=EKO_20000
太陽電池種別=多結晶Si
基準光量=1SUN
測定経過時間=[Hour]
測定回数=[回]
出力電流温度係数α=　0.00160[A/℃]
出力電圧温度係数β=-0.07300[V/℃]
曲線補正因子K= 0.00550[Ω/℃]
直列抵抗Rs=0.012000[Ω]
日射計感度定数=　7.250[mV/kW/m2]
真性太陽電池面積=　144.00[cm^2]
有効太陽電池面積=　144.00[cm^2]
光量補正=無し

Ae	:有効受光面積[cm^2]	FF	:曲線因子
At	:太陽電池全面積[cm^2]	ηa	:真性変換効率[%]
Er	:日射強度[mW/cm^2]	ηt	:実効変換効率[%]
T1	:TEMP1 測定温度[℃]	Jsc(stc)	:基準状態短絡電流密度[mA/cm^2]
T2	:TEMP2 測定温度[℃]	Isc(stc)	:基準状態短絡電流[mA/cm^2]
T3	:TEMP3 測定温度[℃]	Voc(stc)	:基準状態開放電圧[mV]
Jsc	:短絡電流密度[mA/cm^2]	Pm(stc)	:基準状態最大出力[mW]
Isc	:短絡電流[mA]	Ipm(stc)	:基準状態最大電流[mA]
Voc	:開放電圧[mV]	Vpm(stc)	:基準状態最大電圧[mV]
Pm	:最大出力[mW]	ηa(stc)	:真性基準状態変換効率[%]
Ipm	:最大出力動作電流[mA]	ηt(stc)	:実効基準状態変換効率[%]
Vpm	:最大出力動作電圧[mV]		

時刻	太陽電	太陽電	掃引時	Ae	At	Er	使用	T1	T2	T3	Jsc	Isc	Voc	Pm	Ipm
			[sec]	[cm^2]	[cm^2]	[mW/cm^2]		[℃]	[℃]	[℃]	[mA/cm	[mA]	[mV]	[mW]	[mA]
19:49:04	EKO_2	多結晶	0.1092	144	144	98.772	T1	22	22.9	-7	35.088	5052.6	610.61	2347.65	4628.35
19:49:52	EKO_2	多結晶	0.1092	144	144	98.683	T1	22	23	8.8	35.153	5062.09	611.03	2348.33	4632.17
19:50:01	EKO_2	多結晶	0.1092	144	144	98.666	T1	22	23.1	-8	35.018	5042.64	610.97	2354.02	4664.19
19:51:42	EKO_2	多結晶	0.1092	144	144	98.999	T1	22	23.1	8.8	35.084	5052.05	610.09	2349.45	4659.06
19:51:49	EKO_2	多結晶	0.1092	144	144	98.7	T1	22	23.2	-5	35.122	5057.53	610.46	2351.61	4673.76
19:52:06	EKO_2	多結晶	0.1092	144	144	98.645	T1	22	23.2	-8	34.974	5036.31	610.72	2359.34	4685.87
19:52:38	EKO_2	多結晶	0.1092	144	144	98.797	T1	22	23.2	-9	35.096	5053.78	610.46	2351.32	4662.74
19:52:56	EKO_2	多結晶	0.1092	144	144	98.856	T1	22	23.2	8.8	35.085	5052.28	609.9	2348.3	4659.77
20:15:23	EKO_2	多結晶	0.1092	144	144	99.016	T1	23	23.8	-8	35.237	5074.13	604.25	2323.29	4668.24

時刻	Vpm	F.F.	ηa	ηt	Jsc(stc)	Isc(stc)	Voc(stc)	Pm(stc)	Ipm(stc)	Vpm(stc)	ηa(stc)	ηt(stc)	Rs	Rsh
	[mV]		[%]	[%]	[mA/cm	[mA]	[mV]	[mW]	[mA]	[mV]	[%]	[%]	[Ω]	[Ω]
19:49:04	507	0.76	16.5	16.5	35.3185	5085.87	376.841	971.759	4122.14	235.741	6.74832	6.74832	0.00956	9.6581
19:49:52	507	0.76	16.5	16.5	35.3494	5090.31	377.261	974.11	4114.56	236.747	6.76466	6.76466	0.0097	0
19:50:01	505	0.76	16.6	16.6	35.3999	5097.58	369.927	933.468	4100.45	227.65	6.48242	6.48242	0.00995	35.059
19:51:42	504	0.76	16.5	16.5	35.2694	5078.8	390.956	1048.3	4201.61	249.499	7.27985	7.27985	0.0096	44.5266
19:51:49	503	0.76	16.5	16.5	35.408	5098.75	391.292	1050.9	4190.06	250.807	7.29791	7.29791	0.00964	35.4495
19:52:06	504	0.77	16.6	16.6	35.5133	5113.91	391.545	1053.53	4224.27	249.4	7.31619	7.31619	0.00957	5.40207
19:52:38	504	0.76	16.5	16.5	35.358	5091.56	384.014	1008.89	4174.89	241.658	7.00621	7.00621	0.00959	9.50364
19:52:56	504	0.76	16.5	16.5	35.342	5089.25	383.44	1006.63	4162	241.861	6.99045	6.99045	0.00956	10.6346
20:15:23	498	0.76	16.3	16.3	35.4158	5099.88	421.631	1225.86	4336.12	282.709	8.51291	8.51291	0.00975	0

:

:

(3)　ロギング時のログファイル(CSV 形式テキストファイル)

ロギング時にログファイル出力を選択することによって、以下のようなデータフォーマットが作成されます。

2010/1/21	20:08:22						
Date	Time	V[mV]	I[mA]	ref[mV]	temp.1[deg	temp.2[deg	Er[mV]
2010/1/21	20:08:22	0.608931	-0.33137	0.001874	22.9	23.8	0.00718
2010/1/21	20:08:25	0.609009	-0.33112	0.001887	22.9	23.8	0.007176
2010/1/21	20:08:50	0.608758	-0.32896	0.001877	22.9	23.8	0.007177
2010/1/21	20:08:53	0.608767	-0.33236	0.001878	22.9	23.8	0.00718
2010/1/21	20:08:57	0.608779	-0.33216	0.00188	22.8	23.8	0.007196
2010/1/21	20:08:59	0.608718	-0.33225	0.001876	22.9	23.8	0.007164
2010/1/21	20:09:02	0.608741	-0.33219	0.00188	22.9	23.8	0.007198
2010/1/21	20:09:05	0.6087	-0.33235	0.001877	22.8	23.8	0.007171
2010/1/21	20:09:08	0.608689	-0.33225	0.001878	22.9	23.8	0.007192
2010/1/21	20:09:10	0.608699	-0.33216	0.00188	22.9	23.8	0.007176
2010/1/21	20:09:13	0.608697	-0.33225	0.00188	22.9	23.8	0.007179
2010/1/21	20:09:16	0.608693	-0.33221	0.001884	22.8	23.8	0.00718
2010/1/21	20:09:18	0.608639	-0.33244	0.001878	22.8	23.8	0.007183
2010/1/21	20:09:21	0.608668	-0.3324	0.00188	22.9	23.8	0.007177

6. 表示データと有効数字について

MP-180 のハードウェアで測定している項目は、太陽電池の I-V カーブの電流値と電圧値、日射強度、白金抵抗体(温度)、電圧(温度)リファレンスセルの電流のみです。

その他、短絡電流 Isc、開放電圧 Voc、最大出力 Pm、最大出力動作電流 Ipm、最大出力動作電圧 Vpm、曲線因子 F.F.、変換効率 η、直列抵抗 Rs、シャント抵抗 Rsh などは全て I-V カーブの実測値、日射強度、温度からの計算値となります。

MP-180 のソフトウェア上での表示データは、温度に関しては小数点以下 1 桁、その他の項目は単位設定によって変わりますが、最大で小数点以下３桁としています。有効桁数とは必ずしも一致しておりません。I-V カーブの電流値、電圧値の計測精度は±0.1%なので、有効桁数は 5 桁で 6 桁目は誤差を含んでいます。(保存ファイルも有効桁数では保存しておりません。)

計算方法は JIS C8913(IEC 60891)に準拠し、Pm については、I-V カーブのピーク付近の曲線近似式でフィッティングし、ピーク値を Pm とし、その点の電流値を Ipm、電圧値を Vpm としています。開放電圧 Voc と短絡電流 Isc は I-V カーブがそれぞれ X 軸、Y 軸を横切る前後の点から直線近似で交点を算出して求めています。曲線因子 F.F.は Pm/(Isc x Voc)で計算され、変換効率 η は Pm/(太陽電池面積 x 日射強度)で計算されます。これらを表示のために少数点第 4 桁目を四捨五入して小数 3 桁に丸めて表示してあります。そのため、ソフトウェアの表示値から Vpm x Ipm で Pm を計算しても最後の桁まで表示値と完全には一致しません。

7.　再校正&トラブルシューティング

7-1.　校 正 について

本装置は精密な測定器ですので、常に高精度で測定するためには、1~2 年毎に一度の再校正することをお勧めいたします。再校正のご依頼は、英弘精機株式会社または代理店までご連絡ください。

7-2.　トラブルシューティング

修理やお問い合わせのご連絡を頂く前に，下記の項目をご確認下さい。下記項目に当てはまらないトラブルや、技術的質問などは、当社までご連絡ください。

表 7-1 トラブルシューティング

症状	対応
計測が出来ない。	1) 太陽電池の極性を間違えていないか確認してください。 2) PV 端子の 4 本の接続の極性を間違えていないか確認してください。 3) 適正な掃引電圧を設定してください。 4) 適正な電圧レンジと電流レンジ計測レンジを設定してください。オーバーレンジになっていた場合はカレントリミットが働き計測できません。レンジも分からない場合は、まずは大きなレンジで計測し、適正レンジを決めて再度計測してください。 5) グラフスケールを適正に合わせてください。計測されているが、グラフがオーバースケールのため、グラフに表示できない場合があります。適正なスケールが分からない場合は、電流軸と電圧軸の自動のチェックマーク全てにチェックを付けるとオートスケールになります。 6) ソフトウェアの全般設定内の“カレントリミット”の値が設定されているか確認してください。 7) ゼロの場合は測定されません。また、プラス側とマイナス側がありますので、マイナス側は“-”記号も入力してください。 8) 掃引時間がゼロになっている場合は計測しません。「全般設定」ダイアログ内のサンプリングの項目内で、適正な掃引時間を入力してください。 9) ダイアログ内のサンプリングの項目で“簡易設定”を選択している場合は掃引時間を直接入力できます。メイン画面からも入力可能になっています。“詳細設定”を選択している場合は、データ数と積算、ステップインターバルを設定すると自動で掃引時間を計算します。
IV カーブが短絡電流 Isc まで達していない。	掃引電圧の指定で、マイナス側のバイアス電圧値を調整してください。例えば、-0.1V~+0.8V まで掃引し、グラフを描画したい場合、-0.1V~+0.8V の掃引電圧を指定しても、ケーブルの抵抗、接触抵抗、太陽電池の直列抵抗 Rs などの影響で、流れる電流が大きくなるほど電圧降下が発生し、マイナス側の掃引電圧まで達しない場合があります。この電圧降下分を見越して、マイナス側の掃引電圧の設定値を少し大きめに設定して、Isc の点に達するまで調整してください。
最大出力 Pm が PV カーブの最大値からずれてプロットされている。	最大出力 Pm は 3 次曲線近似で計算しています。全般設定ダイアログ内の“近似計算点数”の項目で最大電力 Pm の点数を設定する項目があります。この値を変更してみてください。 PV カーブが緩やかな場合は点数を多く(例えば 10 点)、急峻な場合は少なく(最小で 3 点)設定してください。

表 7-1 トラブルシューティング – 続き

症状	対応
温度の値がいつも同じ値で出力される。	1) 本体リアパネルの温度チャンネルの接続が間違えていないか確認してください。 2)「太陽電池温度設定」ダイアログ内で“現在値に固定”が選択されている場合は、“I-V 計測時に測定”を選んでください。 3)「太陽電池温度設定」ダイアログ内で、温度のチャンネルを間違えていないか確認してください。
基準状態 STC 換算値がおかしい。	1)「パラメータ設定」ダイアログ内で、太陽電池パラメータが全て入力されているか確認してください。STC 換算するには、以下 7 項目が必要です。 ・太陽電池面積 Ae、At ・短絡電流温度係数 α ・開放電圧温度係数 β ・直列抵抗 Rs ・曲線補正因子 κ ・太陽電池温度(固定値、又は I-V 計測時に計測) ・日射強度(固定値、又は I-V 計測時に計測) 2)「パラメータ設定」ダイアログ内で、“STC 計算使用温度”の選択で、STC 換算に使用する温度チャンネルを間違えていないか確認してください。
I-V カーブに揺らぎが見られる。	1) 光源が揺らいでいることが考えられます。 オプション品の光量補正用センサーを接続し、被測定太陽電池と同じ照射面に置いて、I-V カーブと同時計測を行い、光量補正機能を使用して補正する方法があります。ソフトのメインで“光量補正有り”にチェックを付けて測定してください。揺らぎの大きな場合はこの方法で改善することがあります。 2) 電気的なノイズを拾っている可能性があります。 アースをとっていない場合はアースを接続してみてください。 または、アースが既に接続してある場合はアースをはずしてみてください。それでも改善しない場合は、ノイズカットトランスを使用して、AC 電源からのノイズをカットする方法があります。 測定条件で解決する方法として、積算数を、例えば 100 以上の大きな値に設定して計測することをお勧めします。この場合ステップインターバルの値も調整し、望みの掃引時間になるように設定します。 ソフト的に解決する方法としては、複数回計測して平均化する方法があります。連続計測モードで、“平均化処理”にチェックをすると平均化されたグラフが表示されます。又は、一回の計測で行うには、“移動平均処理”にチェックを付けグラフを滑らかにする方法もあります。

8. 仕様

8-1. 本体仕様

表 8-1 本体仕様

<table>
<tr><th>項目</th><th colspan="4">詳細</th></tr>
<tr><td>測定レンジ</td><td colspan="4">電圧：20V、2V
電流：20A、2A、200mA、20mA、2mA、200μA、20μA
リファレンス：200mA、20mA、2mA、200μA、20μA
アナログ入力：10V、1V、100mV、10mV</td></tr>
<tr><td rowspan="4">PV 端子入力電圧</td><td colspan="4">測定可能入力範囲：1mV~20V</td></tr>
<tr><td>レンジ</td><td>入力範囲</td><td>精度</td><td>分解能</td></tr>
<tr><td>20V</td><td>0~27.5V</td><td>±(0.1%rdg+1mV)</td><td>2.4μV</td></tr>
<tr><td>2V</td><td>0~2.5V</td><td>±(0.1%rdg+150μV)</td><td>0.24μV</td></tr>
<tr><td rowspan="9">PV 端子入力電流</td><td colspan="4">測定可能入力範囲：10μA~16A</td></tr>
<tr><td>レンジ</td><td>入力範囲</td><td>精度</td><td>分解能</td></tr>
<tr><td>20A</td><td>0~22.7A</td><td>±(0.1%rdg+0.3mA)</td><td>2.4μA</td></tr>
<tr><td>2A</td><td>0~2.27A</td><td>±(0.1%rdg+0.1mA)</td><td>0.24μA</td></tr>
<tr><td>200mA</td><td>0~227mA</td><td>±(0.1%rdg+10μA)</td><td>24nA</td></tr>
<tr><td>20mA</td><td>0~22.7mA</td><td>±(0.1%rdg+5μA)</td><td>2.4nA</td></tr>
<tr><td>2mA</td><td>0~2.27mA</td><td>±(0.1%rdg+1.5μA)</td><td>0.24nA</td></tr>
<tr><td>200μA</td><td>0~227μA</td><td>±(0.5%rdg+20nA)</td><td>24pA</td></tr>
<tr><td>20μA</td><td>0~22.7μA</td><td>±(0.5%rdg+5nA)</td><td>2.4pA</td></tr>
<tr><td rowspan="7">リファレンス
入力</td><td colspan="4">測定可能入力範囲：10μA~200mA</td></tr>
<tr><td>レンジ</td><td>入力範囲</td><td>精度</td><td>分解能</td></tr>
<tr><td>200mA</td><td>0~227mA</td><td>±(0.1%rdg+2.5μA)</td><td>24nA</td></tr>
<tr><td>20mA</td><td>0~22.7mA</td><td>±(0.1%rdg+50nA)</td><td>2.4nA</td></tr>
<tr><td>2mA</td><td>0~2.27mA</td><td>±(0.1%rdg+5nA)</td><td>0.24nA</td></tr>
<tr><td>200μA</td><td>0~227μA</td><td>±(0.1%rdg+1nA)</td><td>24pA</td></tr>
<tr><td>20μA</td><td>0~22.7μA</td><td>±(0.1%rdg+0.3nA)</td><td>2.4pA</td></tr>
<tr><td rowspan="6">アナログ入力
日射計：RAD
電圧入力：IN1
& Pt100</td><td>レンジ</td><td>入力範囲</td><td>精度</td><td>分解能</td></tr>
<tr><td>10V</td><td>0.75~10V</td><td>±(0.1%rdg+1mV)</td><td>0.3mV</td></tr>
<tr><td>1V</td><td>750mV~1.0V</td><td>±(0.1%rdg+50μV)</td><td>30μV</td></tr>
<tr><td>100mV</td><td>75mV~100mV</td><td>±(0.1%rdg+10μV)</td><td>3μV</td></tr>
<tr><td>10mV</td><td>0~10mV</td><td>±(0.2%rdg+5μV)</td><td>0.3μV</td></tr>
<tr><td>Pt100</td><td>-100 ~ +100℃</td><td>±(0.2%rdg+0.3℃)</td><td>0.1℃</td></tr>
<tr><td>PV 端子入力電力</td><td colspan="4">MAX 100W</td></tr>
</table>

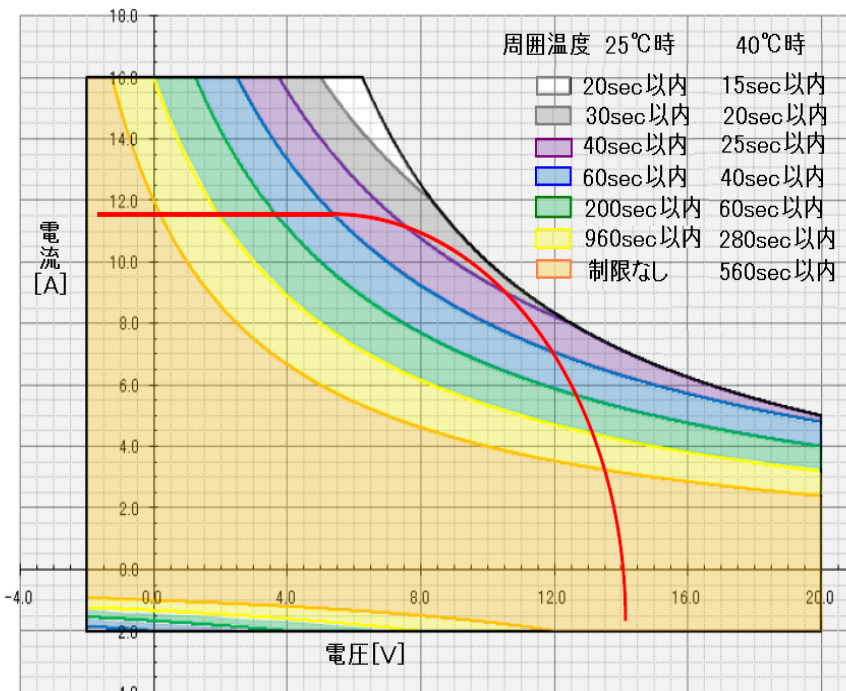
表 8-1 本体仕様 － 続き

項目	詳細	
測定可能範囲	20A レンジ設定時の測定可能範囲と測定時間制限範囲 ※ 被測定太陽電池の定格と上記の測定時間の制限範囲を超えないように、I-V 計測時は掃引時間を、ロギング時は開始終了時刻を設定して測定してください。 ※ 周囲温度により測定制限時間は変わってきます。	
掃引バイアス電圧	20A レンジ	-2V~+20V
	2A レンジ以下	-20V~+20V
I-V 測定点数	20 ~ 4096 ポイント	
A/D サンプリング時間	21.333μs	
ステップ幅	0.03 ms ~ 3000 ms	
1 点当りの A/D サンプリング数	1~256 回 (積算時間:21.333μs ~ 5.46msec)	
掃引時間	5msec ~ 300sec	
掃引方法	単方向掃引 (Isc → Voc、Isc ← Voc)、往復掃引可能 スイープのステップ幅をリニア~指数関数的に可変可能	
計測インターバル	5 秒~60 分	
通信インターフェース	RS-232C:RS-232C クロスケーブルまたはインターリンクケーブル使用 USB:USB ケーブル(AB タイプ、シールドケーブル)使用 LAN:ツイストペア&シールドケーブル使用	
アナログ入力	日射計入力	1ch (RAD 端子)
	Pt100 入力	4 線式 2ch (PT100 1、PT100 2)
	電圧入力チャンネル	1ch (IN1 端子:熱電対変換用) ※別途変換機が必要です。
デジタル入力	外部トリガー入力	フォトカプラ入力:5V、5mA 外部信号により計測開始可能。トリガー入力から計測開始までの遅延時間も設定可能。
デジタル出力	シャッター制御出力	ソーラーシミュレータのシャッター制御 1) 2 線式:フォトカプラ出力(最大 150mA) 短絡:OPEN、開放:CLOSE 2) 4 線式:フォトカプラ出力(最大 150mA) OPEN 信号パルス(50ms 以上) CLOSE 信号パルス(50ms 以上)

表 8-1 本体仕様 – 続き

項目	詳細
使用環境	空調の効いた屋内環境で使用のこと。 粉塵のない屋内環境で使用のこと。 近くにノイズ源や動力源などがある場合は、AC 電源はそれとは別系統から取ること。もしもそれができない場合は、ノイズカットトランスを使用されることを推奨します。
使用温度湿度範囲	温度:5℃~35℃、湿度:20%RH~85%RH (結露なきこと)
保存温度範囲	温度:-10℃~60℃、湿度:20%RH~85%RH (結露なきこと)
外形寸法	133H x 450W x 459D
重量	約 9kg
電源	AC100~240V 50/60Hz (MAX 125VA) ヒューズ:6.3A 250V 5φ x 20mm

8-2. ソフト仕様

表 8-2 ソフト仕様

	詳細
対応 OS	Windows 2000/XP/Vista/7 /8 (日本語・英語 OS 対応) ※ Windows Vista /7 /8 で使用される場合は、"A-1. Windows Vista、7、8 で使用される場合の注意点"を参照ください。
動作環境	CPU: Pentium/Celeron 相当 100MHz 以上 メモリ: 64MByte 以上 ハードディスク空き容量: 300MByte 以上 ディスプレイ解像度: 1024 x 768 ドット以上 インターフェース: RS-232C、USB、LAN のいずれかが使用可能なこと。
プログラム名	mp180_Vxxxx.exe
ソフト機能	・ソフトウェアからの単発計測、連続計測、自動計測 ・外部トリガー入力による計測(パルス光型ソーラーシミュレータ対応) ・ソーラーシミュレータのシャッター自動開閉制御による計測 ・サンプリング間隔、ステップインターバル、掃引時間、積算数、データ数の設定 ・I-V カーブ、P-V カーブ、I-V(STC)カーブ、P-V(STC)カーブの表示機能 ・複数 I-V カーブの重ね描き機能 ・リニアスイープ、指数関数スイープ機能 ・移動平均処理、平均化処理、光量補正 ・データベース機能(カレンダーの日付選択により過去の測定データリスト一覧を表示、一覧リストから各グラフ表示が可能) ・CSV 形式のテキストデータファイルに変換(I-V ファイル、特性値集計ファイル) ・ロギング機能(任意のバイアス電圧印加状態でのグラフモニター、ログファイル出力)
計測項目	・最大出力電力 Pm、開放電圧 Voc、短絡電流 Isc、曲線因子 FF、発電効率 η、最大出力動作電圧 Vpm、最大出力動作電流 Ipm、直列抵抗 Rs、シャント抵抗 Rsh、JIS C8913(IEC 60891)方式 Rs 算出、JIS C8913(IEC 60891)基準状態換算、基準セル短絡電流、日射強度、太陽電池温度

8-3. ケーブル仕様

表 8-3 ケーブル仕様

ケーブル名	詳細
PV ケーブル	2mm^2×4 芯 シールドケーブル 1.5m 外径：φ10.9 mm 先端処理：端末未処理 線色： 黒、白、赤、緑、シールド線
ショートケーブル	2mm^2 ×1 芯 撚り線 10cm 外形：φ2.1 mm 先端処理：Y 端子(TMEE2Y-4) 線色：緑
AC 電源ケーブル	ケーブル長：2.5m、0.75sq、3 芯 ソケット：IEC6030 C13、 プラグタイプ：各国指定
USB ケーブル	ケーブル長：2.0m A-B タイプ (フェライトコア付き)

8-4. 寸法

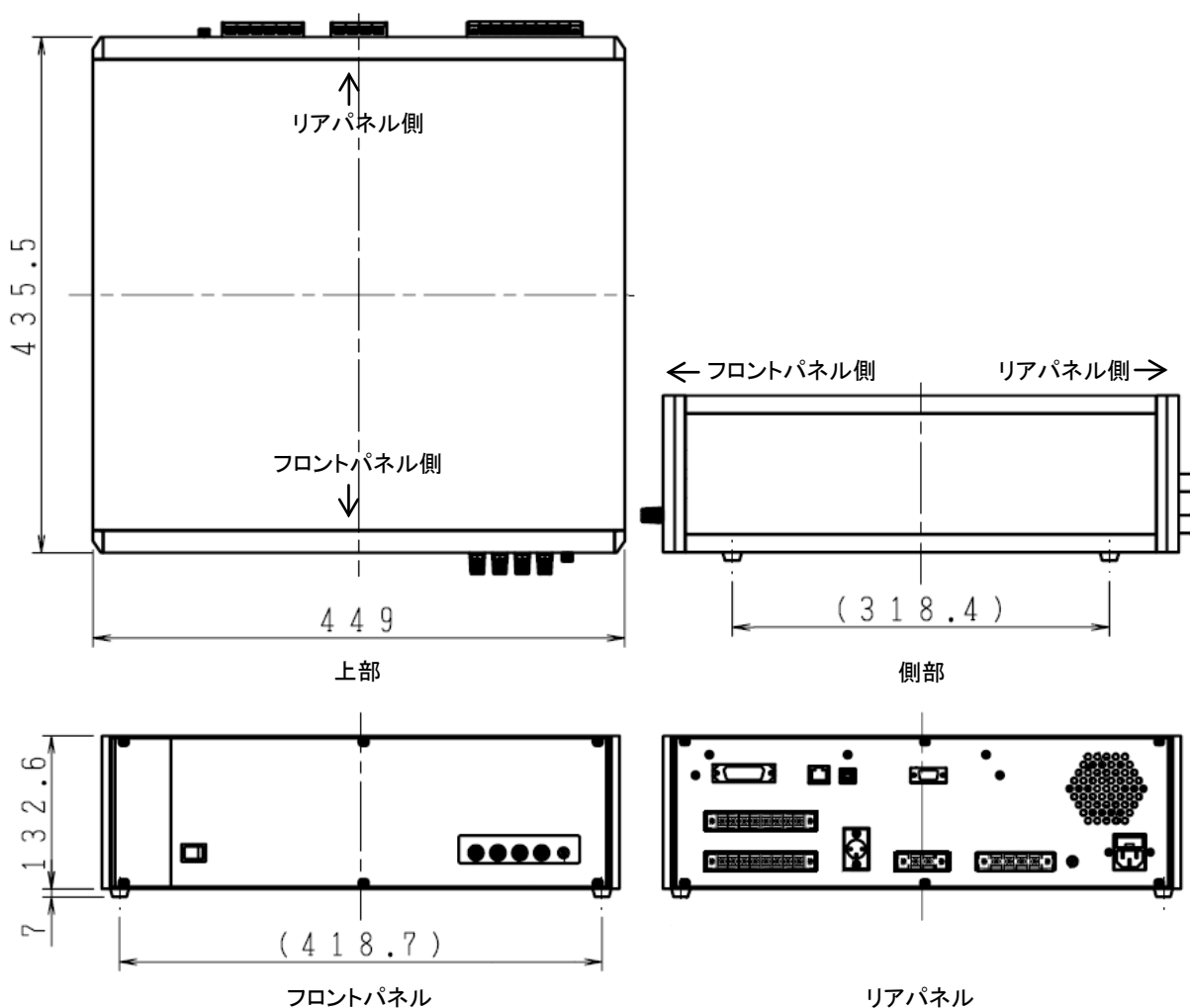



図 8-1. 寸法及び各部の名称

8-5. 標準付属品、オプション品リスト

表 8-4 オプション品リスト

オプション品	備考
シリコン日射計	ML-020VM(旧型)、ML-01(新型)
光量補正用センサー	MP-180S
PV ケーブル	1.5m　2sq4 芯シールド(端末未処理)
	1.5m　2sq4 芯シールド(ワニロクリップ 2 個付き)
	1.5m　2sq4 芯シールド(Y 端子付き)
LAN ケーブル	ツイストペア＆シールドケーブル使用 クロス/ストレート、長さ指定
外部入出力 I/O コネクタプラグ	シャッター制御出力用(仕様指定)、トリガー入力用 3m 以下、シールドケーブル
REF コネクタプラグ	XLR-4-11C　(ITT Cannon)
Pt100 センサー	2m、シース管型、シース径および長さ指定
	2m、フィルム型
T-型熱電対	2m T 型熱電対
熱電対変換器	0～100℃　→　0～10V、電源：AC100～240V、熱電対タイプ指定

APPENDIX

A-1. Windows Vista、7、8 で使用される場合の注意点

パソコンのOSが"Windows Vista" 又は"Windows 7、8"の場合はユーザーアカウント制御機能のため、以下に示す現象が発生する可能性がありますので、その場合の対処方法を示します。

現象1: 計測したデータが指定フォルダーに保存されていない。

現象2: テキスト変換したデータが、指定フォルダーに落ちない、又は作成されない。

現象3: 装置本体からPC にデータロードしたが、指定したフォルダーにデータがロードされていない。

現象4: 設定したパラメータが測定に反映されない。

原因:

上記のような現象は、"Windows Vista"以降の OS に導入されたユーザーアカウント制御(UAC; User Account Control)の機能が原因しています。

ユーザーアカウント制御とは、Vista以降のOSのセキュリティの基盤となる技術で、ウイルス、スパイウェア、マルウェアなど悪意のあるソフトによりオペレーティングシステムに変更を加えないようにするための機能ですが、許可の無いアプリケーションを標準ユーザー権限で動作させた場合にも作用しますので、初めて使用するユーザーにとってはアプリケーションソフトの不具合と勘違いされるかも知れません。

通常、セキュリティで保護された領域内で、許可の無いアプリケーションが動作し、ファイル出力した場合、例えばファイルの出力先フォルダーを"C:¥Program Files¥EKO"の下に指定したとすると

"C:¥Users¥<user>¥AppData¥Local¥VirtualStore¥Program Files¥EKO"という全く違う場所に仮想フォルダーを作成し、このフォルダーに対してデータファイルを出力することになります。ですからデータファイルを見る場合、"C:¥Program Files¥EKO"を見てもデータは存在しないと言うことになります。

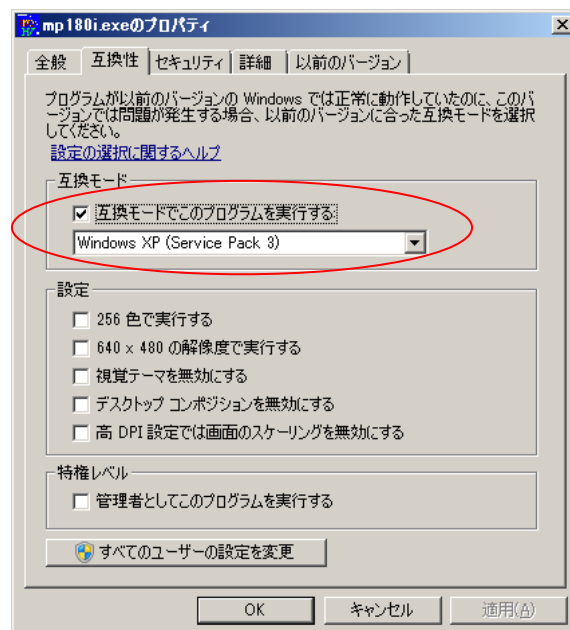
これを回避するには、以下に示すようにいくつか方法があります。

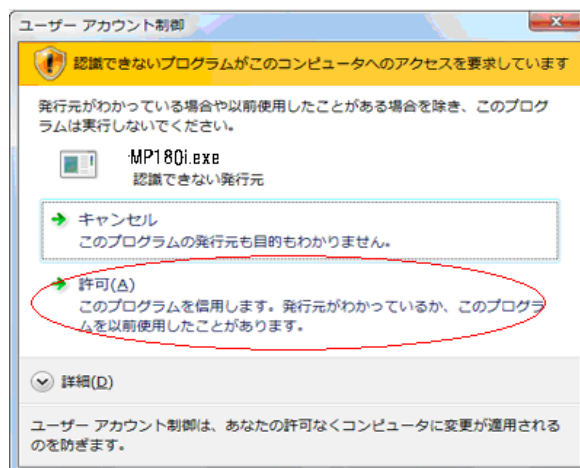
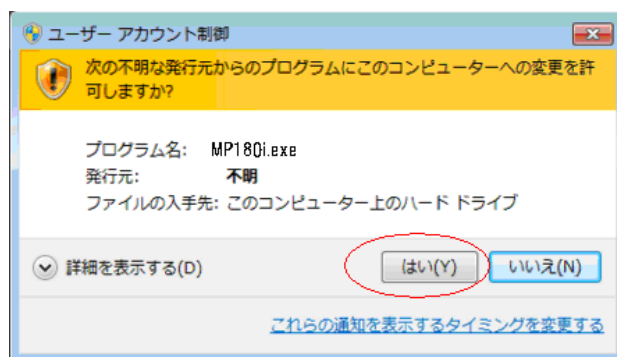
1. 回避方法1: インストールするフォルダーによる回避方法

最も簡単な対処方法は、最初にアプリケーションソフトをセキュリティで保護されたフォルダー以外の場所にインストールする方法です。

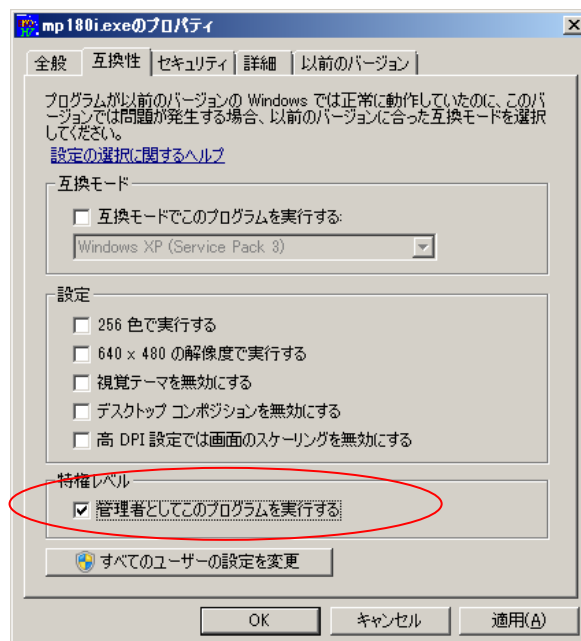
例えば、通常アプリケーションソフトのインストーラーは、デフォルトではインストール先のフォルダーを"C:¥Program Files¥～"の下などに設定されている場合が殆どですが、それをデスクトップ上に作成したフォルダーや"C:¥"ドライブのルート上に作成したフォルダーなど、OSがセキュリティで保護していないフォルダーにインストールしてください。

2. 回避方法 2：WindowsXP モードで アプリケーションを動作させる方法

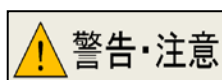
“アプリケーション実行ファイル”を右クリックし、「プロパティ」から「互換性」タブを選択し、互換モードの項目で“互換モードでこのプログラムを実行する”にチェックマークを入れ、すぐ下の選択ボックスで“Windows XP(Service Pack 2 または3)”を選択し、OKボタンを押してください。

XP モードの設定(Windows Vista/7/8 共通)

この操作の後、アプリケーションを実行すると仮想フォルダーにはデータ出力はしなくなり、指定フォルダーに出力するようになります。 ただし、アプリケーションを実行した際に、以下のように確認のダイアログが表示されますので許可してください。

確認ダイアログ(Windows Vista の場合)

確認ダイアログ(Windows 7/8 の場合)

3. 回避方法 3: アプリケーション権限を変更する方法

この方法は、アプリケーション権限を変更する方法です。回避方法2と同様に“アプリケーション実行ファイル”を右クリックし、「プロパティ」から「互換性」タブを選択し、「特権レベル」内の“管理者としてこのプログラムを実行する”にチェックマークを付けてOK ボタンを押してください。 設定後は管理者権限でアプリケーションが実行され、回避方法2と同様の動作となります。

アプリケーション権限の変更(Windows Vista/7 共通)

A-2. LAN によるコントロール

MP-180 の LAN 通信の方法は、Lantronix 社のデバイスサーバー Xport-03R を使用し、パソコン側では仮想 COM ポートドライバーにより、LAN を COM ポートで使用するシリアル通信に変換し、RS-232C 通信と同様の処理で通信が可能となっています。従って、一度設定するとパソコン側のソフトウェアはシリアル通信(RS-232C)と操作は全く同じ画面操作となります。
実際に LAN 接続するには、以下の手順に従って下記の 2 種類の設定ソフト(デバイスインストーラーと COM ポートリダイレクター)をパソコンにインストールし、MP-180 本体側の LAN の設定と、パソコン側の COM ポートの設定を行う必要があります。

※ この設定は LAN の知識をある程度必要とします。自信の無い場合は、LAN の管理者にご相談してみてください。

※ 使用する LAN ケーブルの規格は CAT5E、STP ケーブルを使用してください。HUB または PC までの長さが 3m 未満の長さのものを使用してください。

以下に示すデバイスインストーラーと COM ポートリダイレクターは以下のパソコンの OS で対応可能になっています。

32 ビット OS(x86):	**Windows XP, Windows 2003 Server, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 2008 Server**
64 ビット OS(x64):	**Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 2008 Server**

以降 2 種のソフトのインストール方法は Windows 7 Home Premium の方法で記述しますが、他の OS の場合は多少インストール画面が異なる場合がありますが、メッセージに従ってインストールしてください。

※ DeviceInstallerのインストーラーを実行しますと、“Microsoft .NET Framework 4.0” が事前インストールされているかチェックを行い、インストールされてない場合は、インターネットからのダウンロードとインストールが自動的に行われます。 インターネット接続の環境を整えてからインストーラーを実行してください。

これらのソフトウェアは Lantronix 社のホームページで、常に最新のもに更新されていますので、以下からダウンロードできます。 弊社 CD-ROM に収められているものは出荷時での最新バージョンとなります。

デバイスインストーラーの最新バージョンは以下からダウンロードできます。

http://ltxfaq.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/644

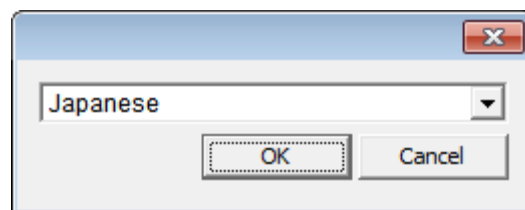
COM ポートリダイレクターの最新バージョンは以下からダウンロードできます。

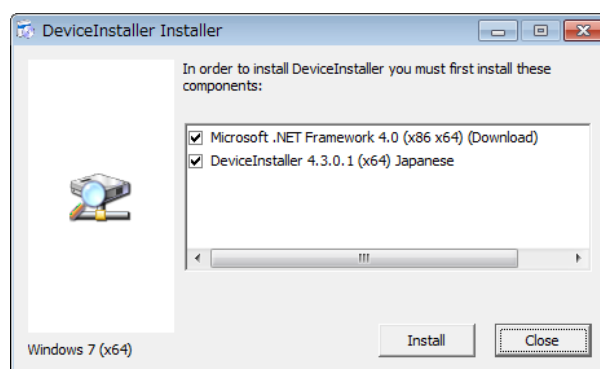
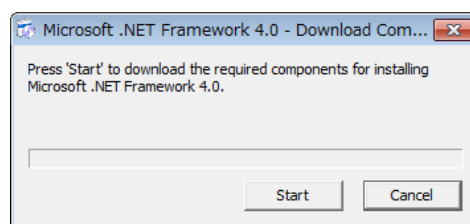
http://ltxfaq.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/928

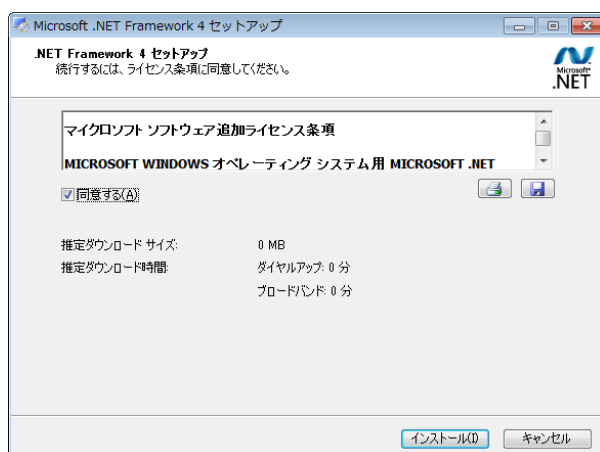
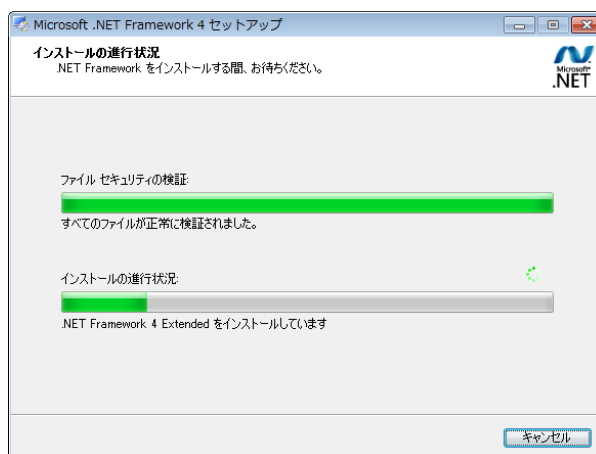
(1) デバイスインストーラー(Windows7 Home Edition の場合)

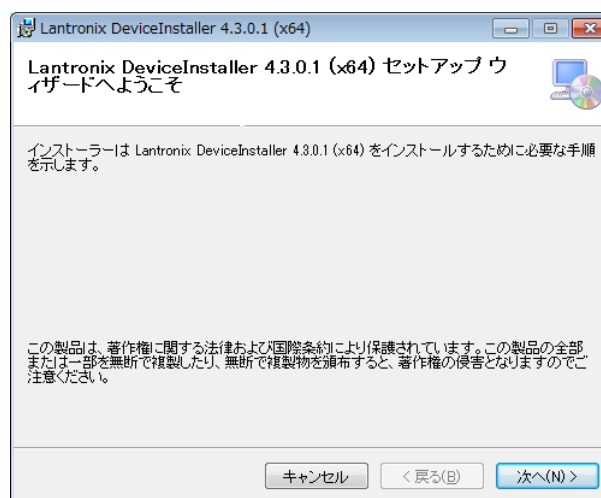
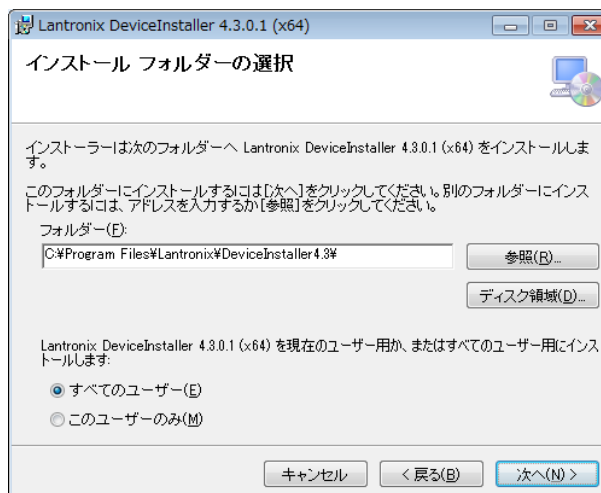
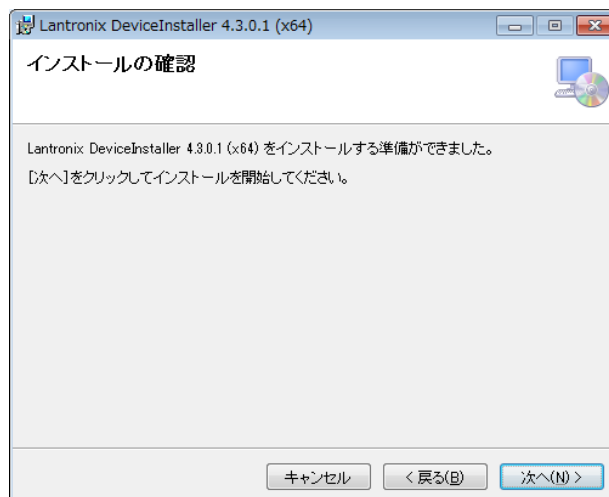
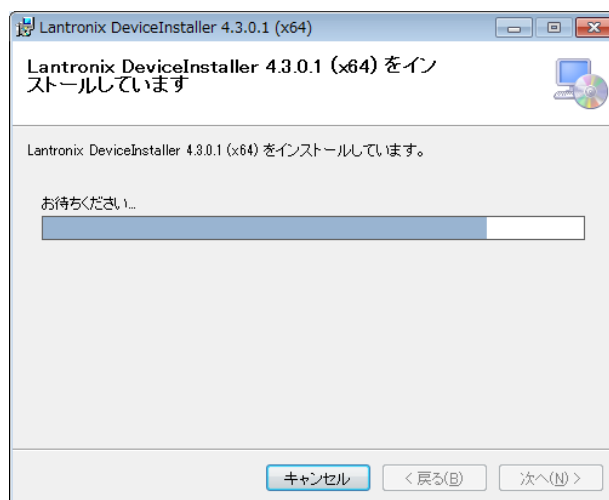
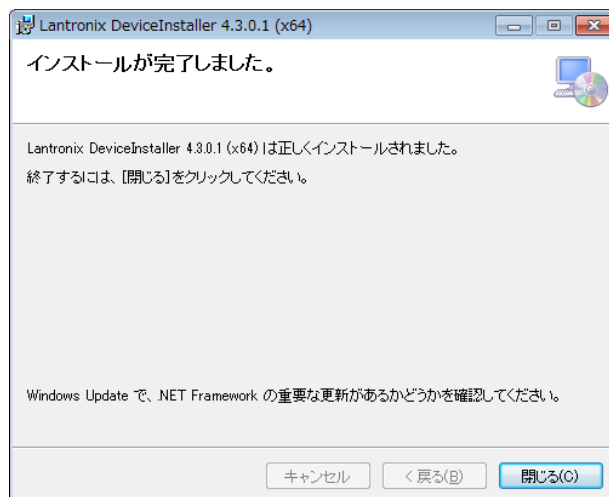
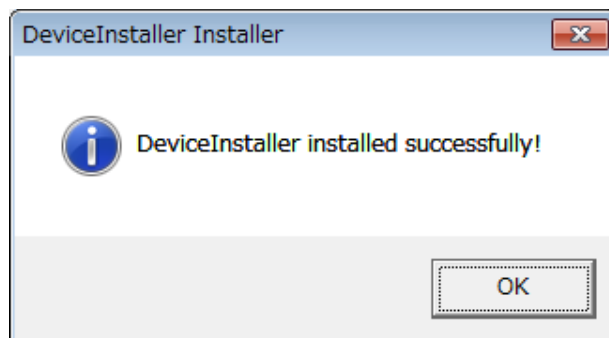
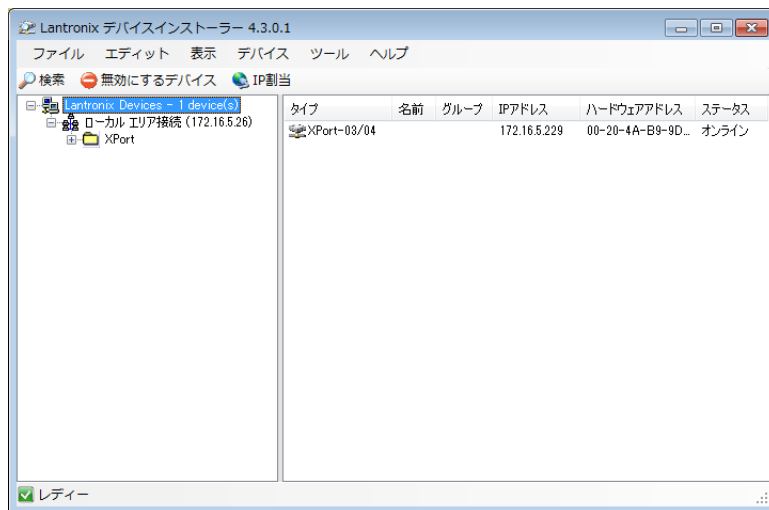
1) デバイスインストーラー(DeviceInstaller)のインストール方法

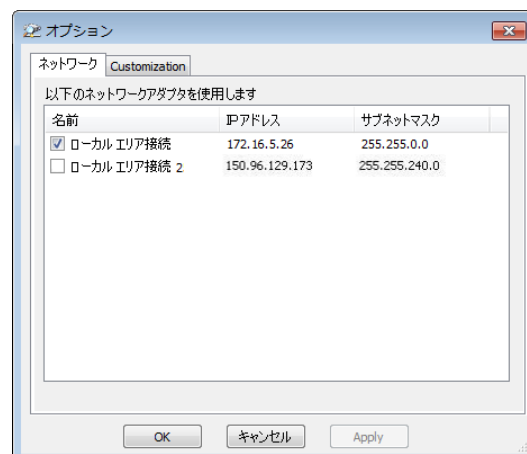
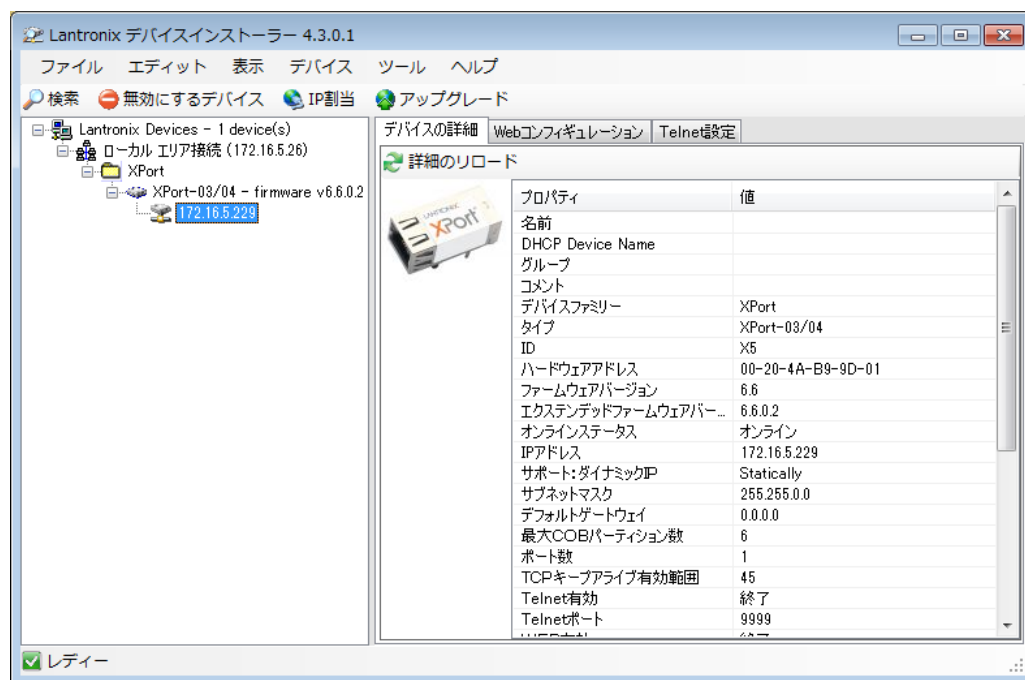
CD-ROM 内の¥utility software¥LAN¥DI の中の“**setup_di_x86x64cd_4.3.0.x.exe**” を実行してください。English/Japanese の言語の選択画面が現れます。

ここでは“Japanese”の選択で説明を進めます。

次の画面が表示されます。

インストールを継続するには[Install]ボタンをクリックしてください。

“Microsoft .NET Framework 4.0”のインストールコンポーネントのダウンロードの準備ができると、右の画面になりますので、[start]ボタンをクリックしてダウンロードを実行してください。

“Microsoft .NET Framework 4.0”のダウンロードが終わると、セットアップ画面が現れます。

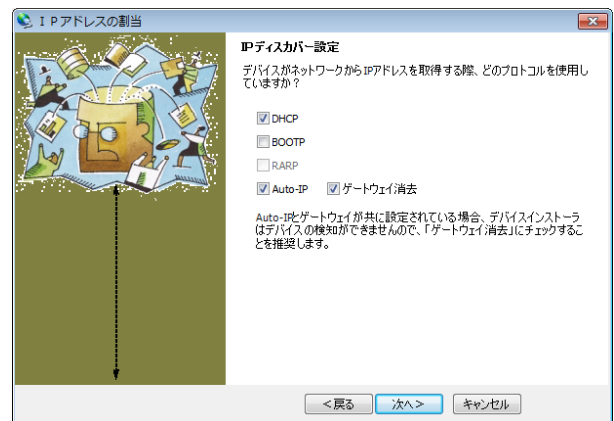
“同意する(A)”のチェックボックスにチェックマークを入れ、[インストール]ボタンをクリックしてください。

次の画面になり、“Microsoft .NET Framework 4.0”のインストール状況が表示されます。

次の画面となり、インストールが完了します。
完了ボタンをクリックしてください。

次にデバイスインストーラーのインストールが開始されます。次へ(N)> ボタンをクリックしてください。

次に、インストールフォルダーの選択画面が現れます。インストールフォルダーを指定したい場合は参照(R)...ボタンをクリックしてフォルダーを選択してください。 特に気にしない場合は、次へ(N)>ボタンをクリックして先に進んでください。

インストールの確認画面が表示されます。
次へ(N)>ボタンをクリックしてインストールを開始してください。

デバイスインストーラーのインストール状況が表示されます。

インストールが完了すると次の画面となります。
閉じる(C)ボタンをクリックしてください。

デバイスインストーラーのインストールが成功すると次の画面が表示されます。
OKボタンをクリックして終了してください。

2) デバイスインストーラーの起動
スタートボタン→「プログラム」→「Lantronix」→「DeviceInstaller4.3」→「DeviceInstaller」でデバイスインストーラーを起動してください。(ソフトが起動するまで多少に時間がかかります。)

3) ネットワークアダプタの確認
DeviceInstallerの起動画面のメニューバーから「ツール」→「オプション」で、IPアドレスが自身のPCと一致しているかをご確認下さい。
ネットワークアダプタが複数ある場合、デバイスサーバーとの通信に使用する方を選定下さい。

もしも、PC の IP アドレスがまだ設定されている状態の場合は、PC の「ネットワークの設定」で IP アドレスとサブネットマスク等を設定してからやり直してください。

4) デバイスサーバーの検出
DeviceInstaller では起動時にデバイスサーバーの IP アドレスを検索します。デバイスサーバーを設定変更した後など必要に応じて、[検索]ボタンを押してデバイスサーバーを検索して下さい。 LAN 上のデバイスサーバーの IP アドレスを表示します。

デバイスサーバーが見つからない場合の対処方法は、他のデバイスサーバーや、他のPCを使って現象をご確認戴き、まずデバイサーバ側の問題か、環境側の問題であるか切り分けをお願いします。

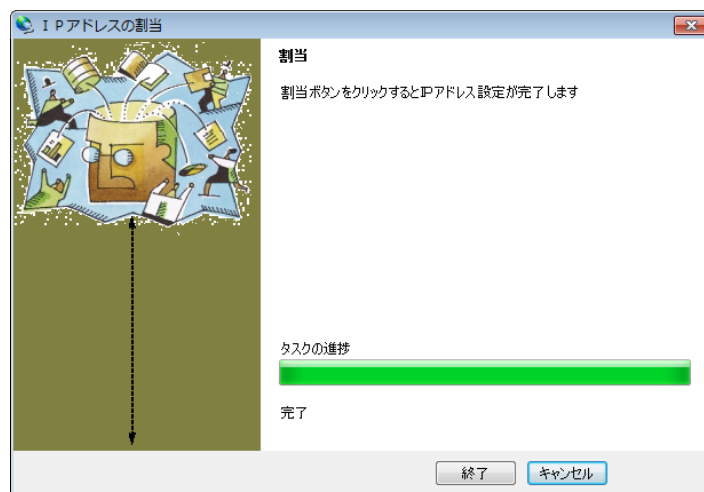
5) デバイスサーバーの IP アドレスの設定方法

「IP 割当」をクリックすると"IP アドレス割当"画面が表示されます。

「IP アドレスの自動取得」か「特定 IP アドレスの割当」を選択して「次へ」を押してください。

IP アドレスの自動取得

特定 IP アドレス割り当て

「次へ」ボタンを押すと以下の画面になります。

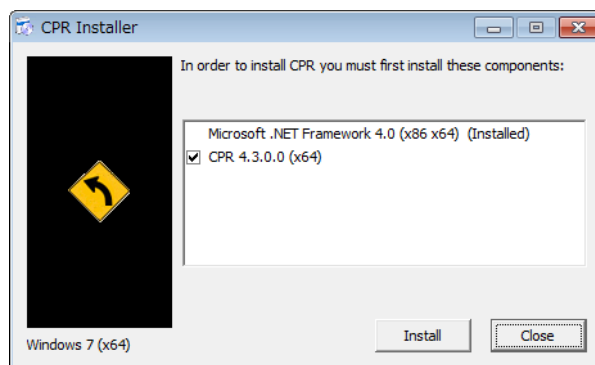
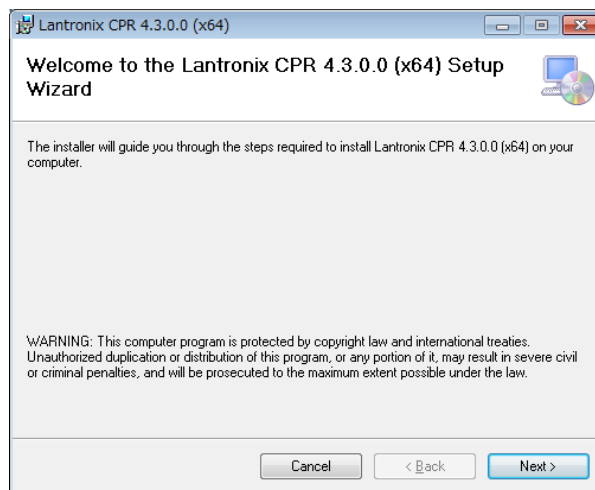
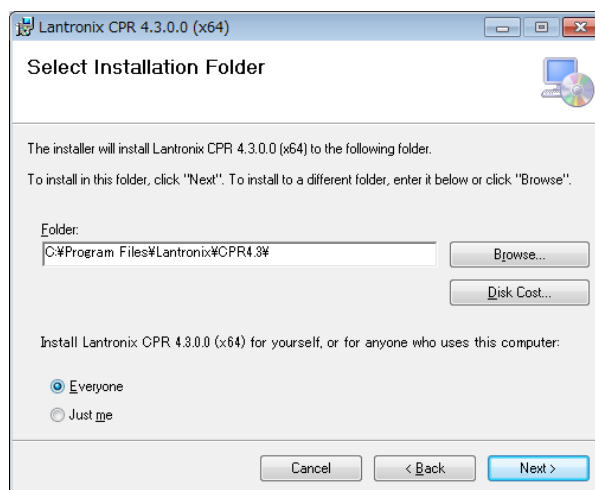
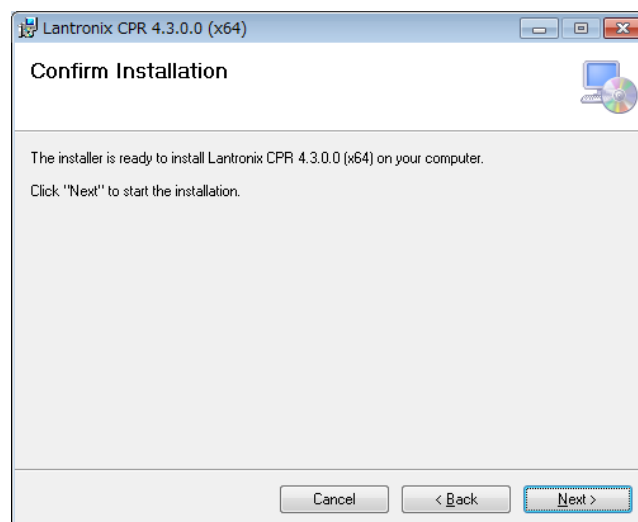
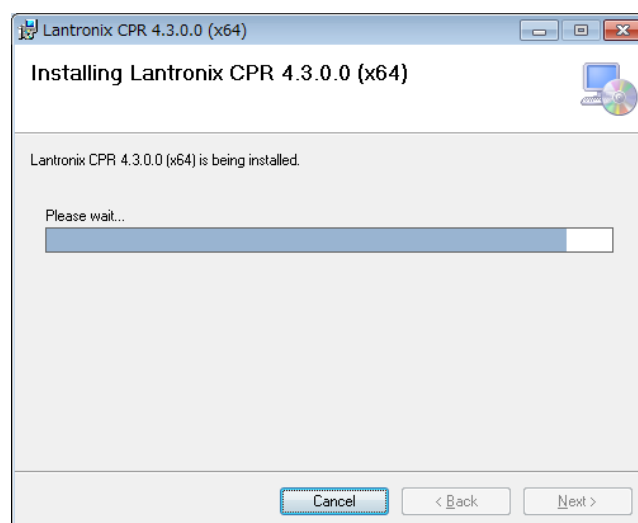
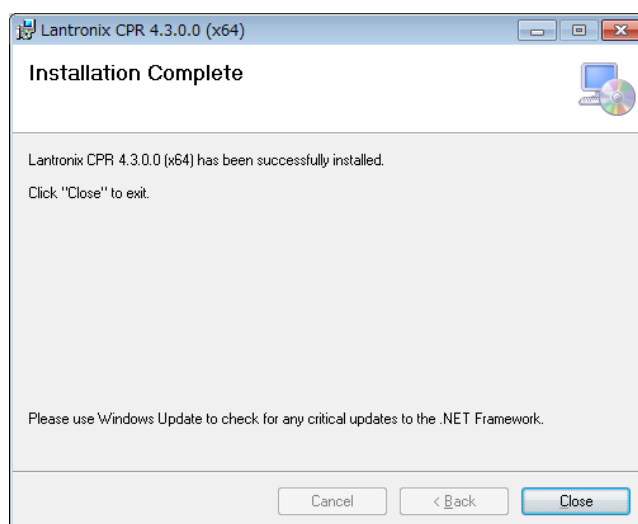
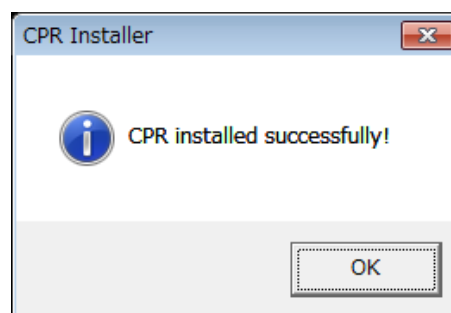
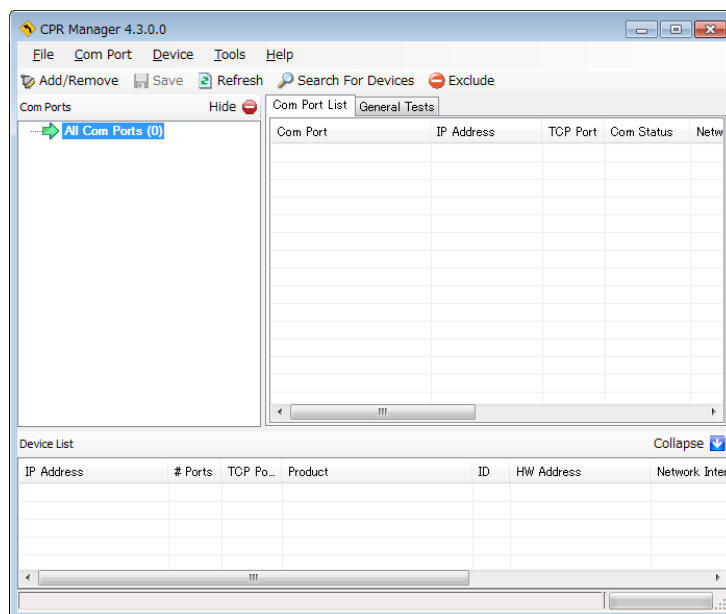
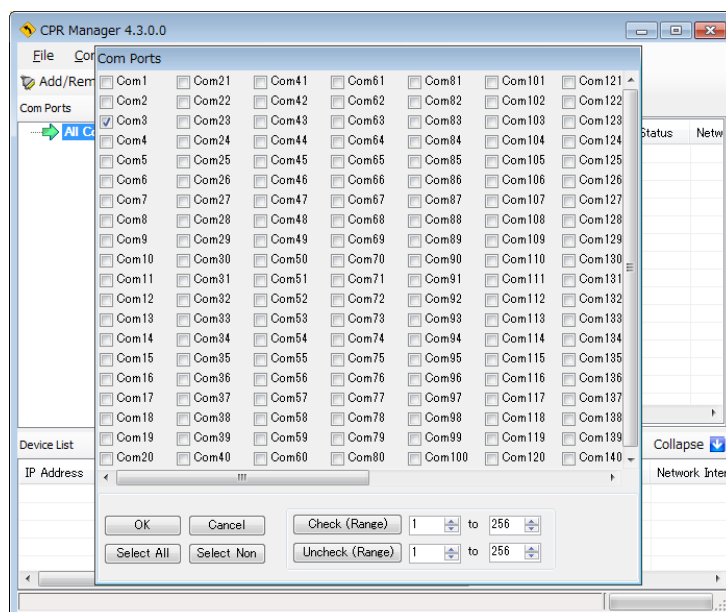
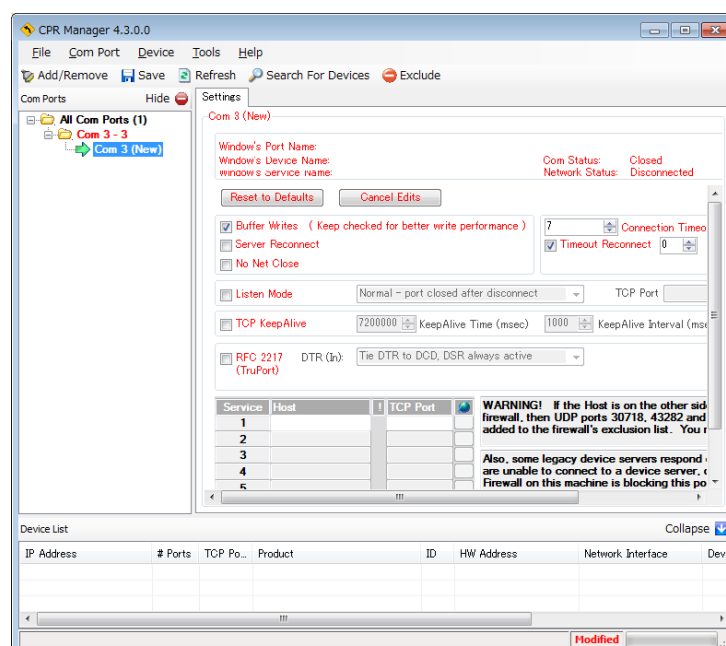
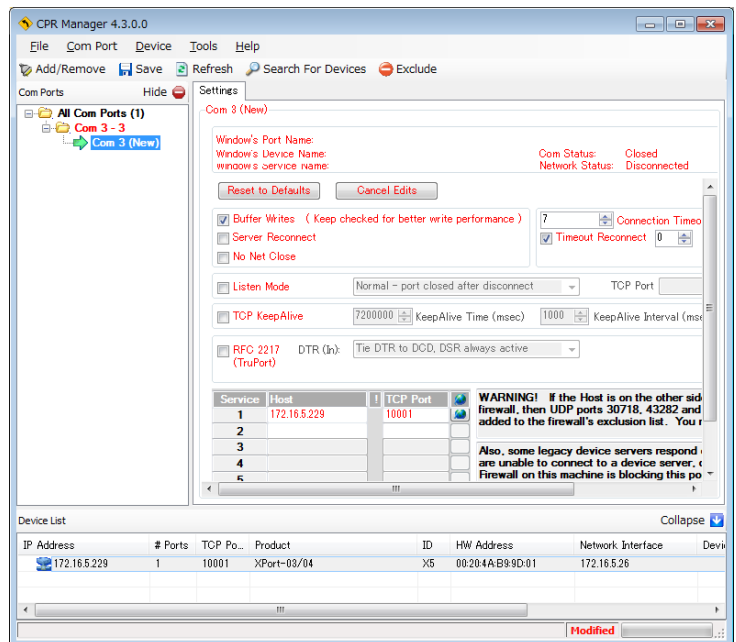
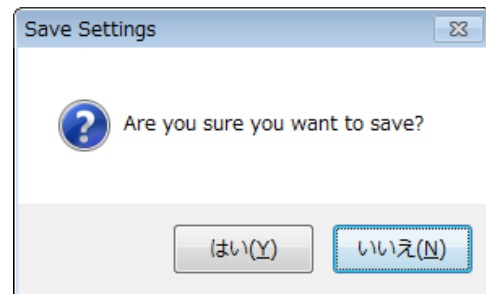
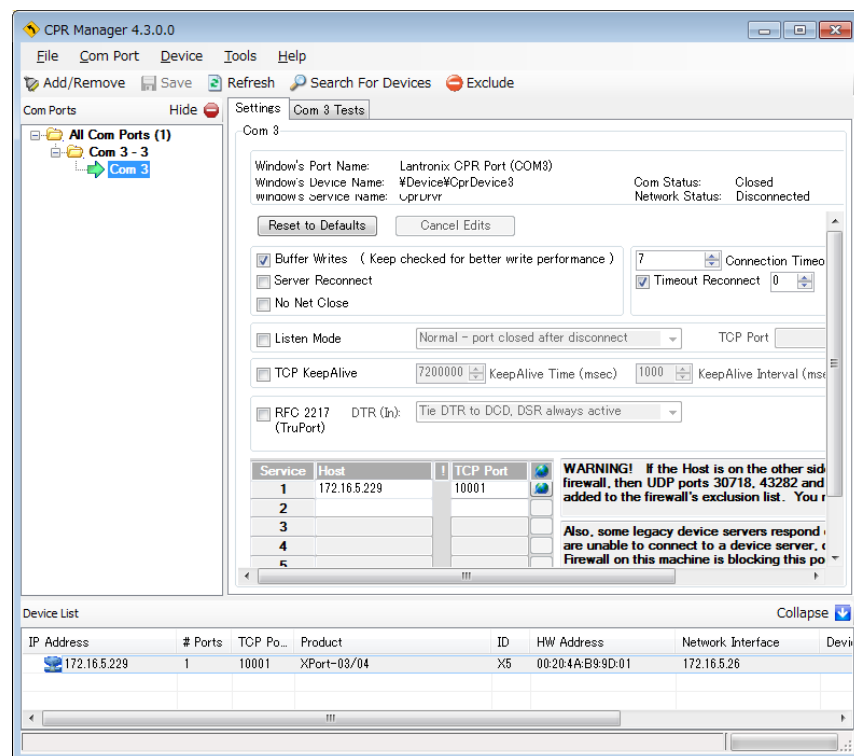
「割当」ボタンを押すと設定処理を開始します。

終了ボタンを押してください。

終了したら、もう一度「検索」ボタンを押してIPアドレスが割り当てられたことを確認してください。

(1) COM ポートリダイレクター(Windows 7 Home Edition の場合)

1) COM ポートリダイレクターのインストール方法

CD-ROM 内の¥utility software¥LAN¥CPR の中の **"setup_cpr_x86x64cd_4.3.0.x.exei"**を実行してください。

"setup_cpr_x86x64cd_4.3.0.x.exei"が起動されると左の画面になります。 Install ボタンをクリックしてください。

次の画面が表示されますので、Next >ボタンをクリックしてください。

次に、インストールフォルダーの選択画面が現れます。 インストールフォルダーを指定したい場合は Browse...ボタンをクリックしてフォルダーを選択してください。 特に気にしない場合は、Next >ボタンをクリックして先に進んでください。

CPR4.3.0.x のインストールの確認画面です。続行する場合は、Next >ボタンをクリックしてください。

CPR4.3.0.x のインストールが開始されます。

CPR4.3.0.x のインストールが終了しました。Closeボタンをクリックしてください。

COM ポートリダイレクターのインストールが成功すると次の画面が表示されます。
OKボタンをクリックして終了してください。

2) COM ポートリダイレクターの操作方法
スタートボタン→「プログラム」→「Lantronix」→「CPR4.3」→「CPR Manager」でデバイスインストーラーを起動してください。(ソフトが起動するまで多少に時間がかかります。)

メニューバー「Com Port」→「Add/Remove」ボタンを押すと「Com Ports」ダイアログが表示されます。 追加したい COM ポート番号にチェックマークを付けて「OK」を押してください。

画面左端の「Com Ports」の欄に追加された Com 番号が表示されます。
追加された Com ポートを選択し、メニューバー「Device」→「Search」をクリックしてください。

検索が開始され、画面下側の「Device List」欄に検索されたデバイスの IP アドレス等が表示されます。
リダイレクトするデバイスサーバーの IP アドレスをダブルクリックしてください。
右側の「Settings」タブの「Host」と「TCP Port」の欄にデバイスサーバーの IP アドレスとポート番号が朱色で追加されます。

メニューバー「Com Port」→「Save Settings」をクリックすると設定内容が保存されます。確認のメッセージが表示されます。

朱色文字が黒文字に変わる事で、設定が保存された事を示しています。
File→Exit をクリックしてソフトウェアを終了してください。

以上で LAN ポートの設定は完了し、MP-180 との通信が可能な状態になっています。 MP-180 計測ソフトから上記で設定した COM ポート番号を選択して通信を行ってください。